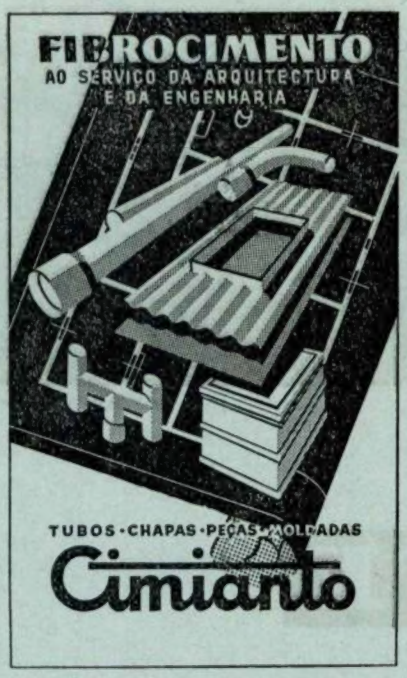


SOCIEDADE TÉCNICA DE HIDRÁULICA

S. A. R. L.

Sede: Avenida Fontes Pereira de Melo, 14

Telefone 73 11 61 (4 linhas)

LISBOA

Fábrica: Cortes da Quintinha

Telefones: 05 01 41 e 05 00 62

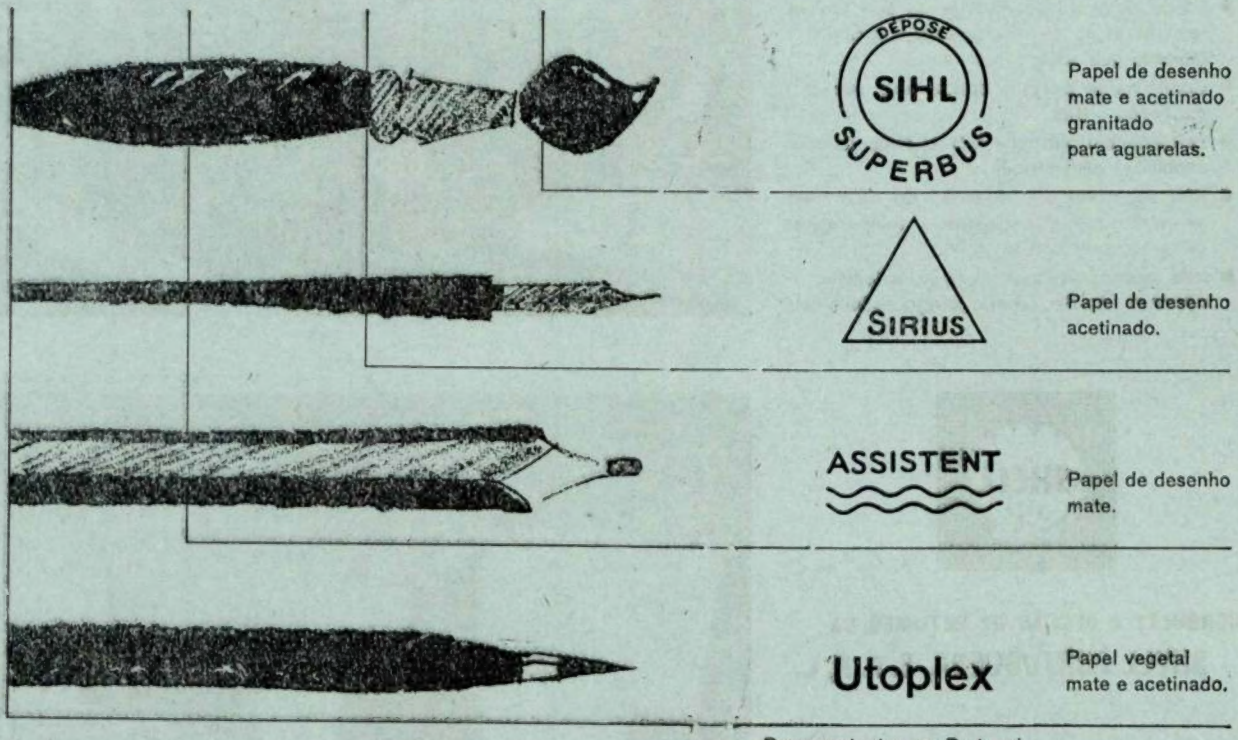
ALHANDRA

Tubos — Chapas — Reservatórios
Floreiras — Autoclismos — Colmeias

Outras peças moldadas

Agentes e Revendedores em todo o País

4 papeis suiços de alta qualidade, para todas as necessidades técnicas



Exija expressamente Papel Sihl
Papeteries Zuricoises sur Sihl Zurich

SIHL

Representantes em Portugal:
E. BRUNNER & CA., LDA., Rua de Aviz, 13, Porto
Distribuidores: DETÉCNICA
— Equipamentos Técnicos de Desenho, Ld.ª
Av. de Berna, 46-1.º D Telef. 76 53 21

Forma	Variação do Potencial E	Variação de pH
$O_3 Cr_2$	É, como se sabe, uma forma muito estável, apresentando-se na natureza a constituir (juntamente com ganga) a cromite, donde se extrai o crómio. É igualmente estável em solução aquosa, o que se compreende apreciando no diagrama a ampla gama de valores de acidez e de potencial redox, em que se confunde com a zona de estabilidade da água.	
	Por oxidação dará $Cr O_4^{=}$ ou $Cr_2 O_7^{=}$ ou uma mistura conforme o pH. Por redução dá Cr^{o} ou Cr^{++}, sempre com as restricções que as dificuldades de ordem cinética impuzeram na prática e que serão enormes no caso de transformação noutra fase sólida, como é acontece no caso $Cr O_3 \longrightarrow Cr^{o}$.	A acidificação do meio em contacto com o $O_3 Cr_2$ favorece a redução do $O_3 Cr_2$ ou a sua dissolução sob a forma de Cr^{+++}. A alcalinização para pH $\geqslant$ 16,3 (*) faria surgir concentrações detectáveis de $Cr O_2^{-}$; para solução mais oxidantes origina a dissolução sob a forma de cromato.
	(*) *Nota* — No entanto, pH $\geqslant$ 16,3 significa que $[H^+] \leqslant 10^{-16,3}$ e como $\frac{[H^+]\,[OH^-]}{[OH_2]}\,\frac{f_{H^+} \cdot f_{OH^-}}{f_{OH_2}} = 10^{-14}$, pondo $F = \frac{f_{OH_2}}{f_{H^+} \cdot f_{OH^-}}$, seria $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-16,3}} \times F = 200 \times F$ e, portanto, a menos que F seja muito pequeno, $[OH^-]$ teria de ser da ordem dos 200 M o que corresponde a ~ 3.400 g $(OH^-)/l$, o que è demasiado alto.	

6.1.3.2 — *Alguns processos industriais importantes*

a) *Deposição electrolítica do crómio (cromagem).*

Sendo o crómio um metal muito electropositivo e com muito baixa sobretensão para o hidrogénio, torna-se difícil compreender como é possível obter a sua deposição por via electrolítica; contudo é facto experimental bem conhecido conseguir-se depositar Cr^{o} com rendimento de corrente suficiente para se poder realizar o processo industrialmente.

O mecanismo desta deposição catódica tem sido intensivamente estudado e originou profundas controvérsias entre os vários autores.

Diversos banhos tem sido ensaiados mas o que é exclusivamente usado na indústria é o de ácido crómico. Sabe-se da prática ser impossível depositar crómio metálico a partir de banhos exclusivamente constituídos por aquele ácido, pois o produto catódico que então se obtém consiste uma película sólida cuja constituição se admite ser cromato monobásico de crómio (III); a deposição de Cr^{o} passa no entanto a ser possível desde que se adicione àquele mesmo banho, iões $SO_4^{=}$ em pequena concentração (cerca de 100 vezes menor do que a do ácido).

É fora de dúvida que estes iões exercem influência decisiva na deposição; contudo esta influência parece ser antes, catalítica, e não incidir directamente no mecanismo íntimo da redução catódica. Depois dos trabalhos de Kasper [14] é ponto de vista geralmente aceite por quase todos os investigadores, que o principal papel de $SO_4^{=}$ consiste em manter no estado de dispersóide, o gel de cromato básico de crómio que, na sua ausência precipita sobre o cátodo impedindo a deposição do crómio.

Quanto ao mecanismo da descarga pròpriamente dita, as teorias divergem profundamente. As principais dividem-se entre duas hipóteses completamente opostas:

a) a deposição do crómio ao estado metálico

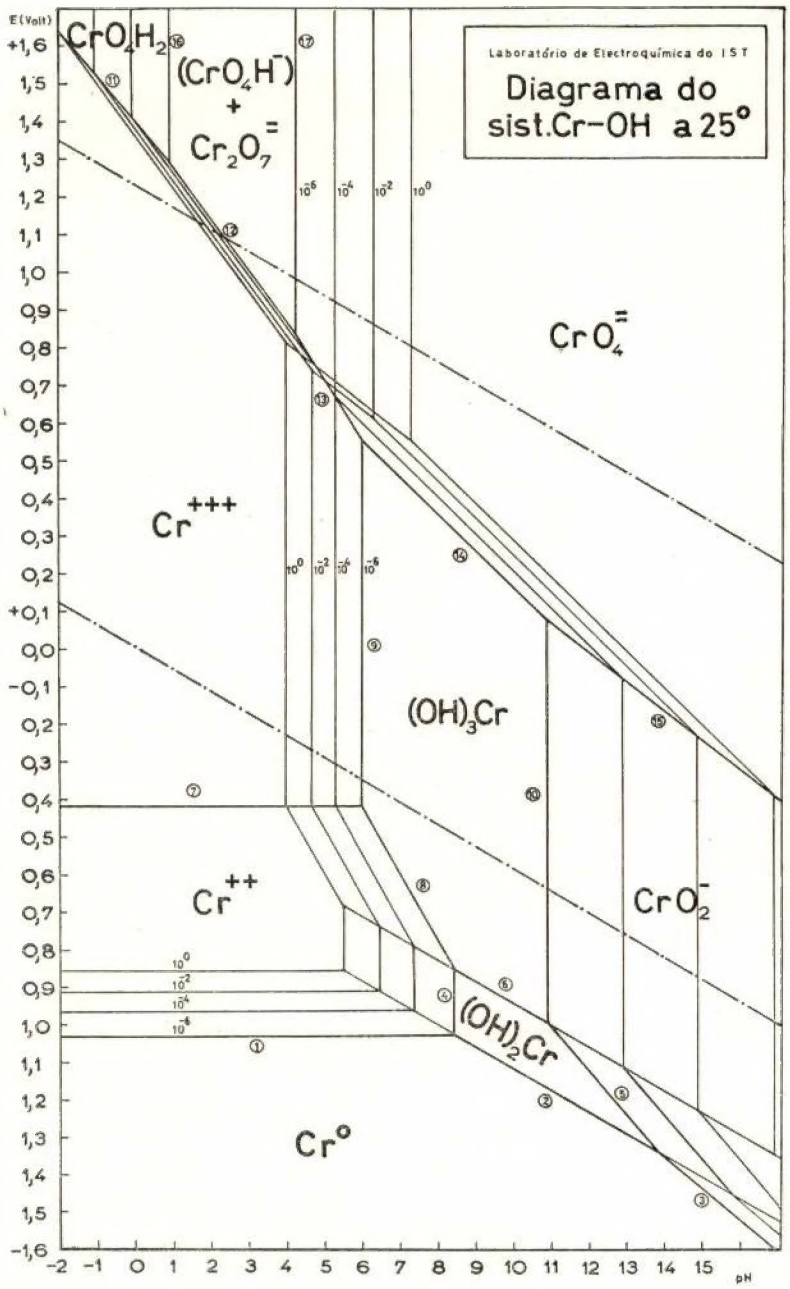


Fig. 7 — Diagrama do sistéma Crómio-Água a 25° C, considerando como únicos constituintes sólidos os hidróxidos e o crómio metálico

resultaria directamente dum único salto energético desde a valência + 6 até à valência zero, por redução electrónica;

b) a deposição resultaria da passagem por estados intermédios sendo parte das reduções realizadas pelo hidrogénio atómico.

Os autores que defendem as teorias do primeiro tipo especialmente Kasper [14] procuram *provar* os pontos principais da sua teoria com base, entre outros, nos seguintes factos experimentais: [16]

1.°) Em diversos banhos constituídos por misturas de sal de crómio (III) e $Cr\,O_4\,H_2$ (contendo $SO_4^=$) marcaram-se individualmente um ou outro destes constituintes, com um isótopo de crómio radioactivo (Cr^{51}); o depósito metálico obtido a par-

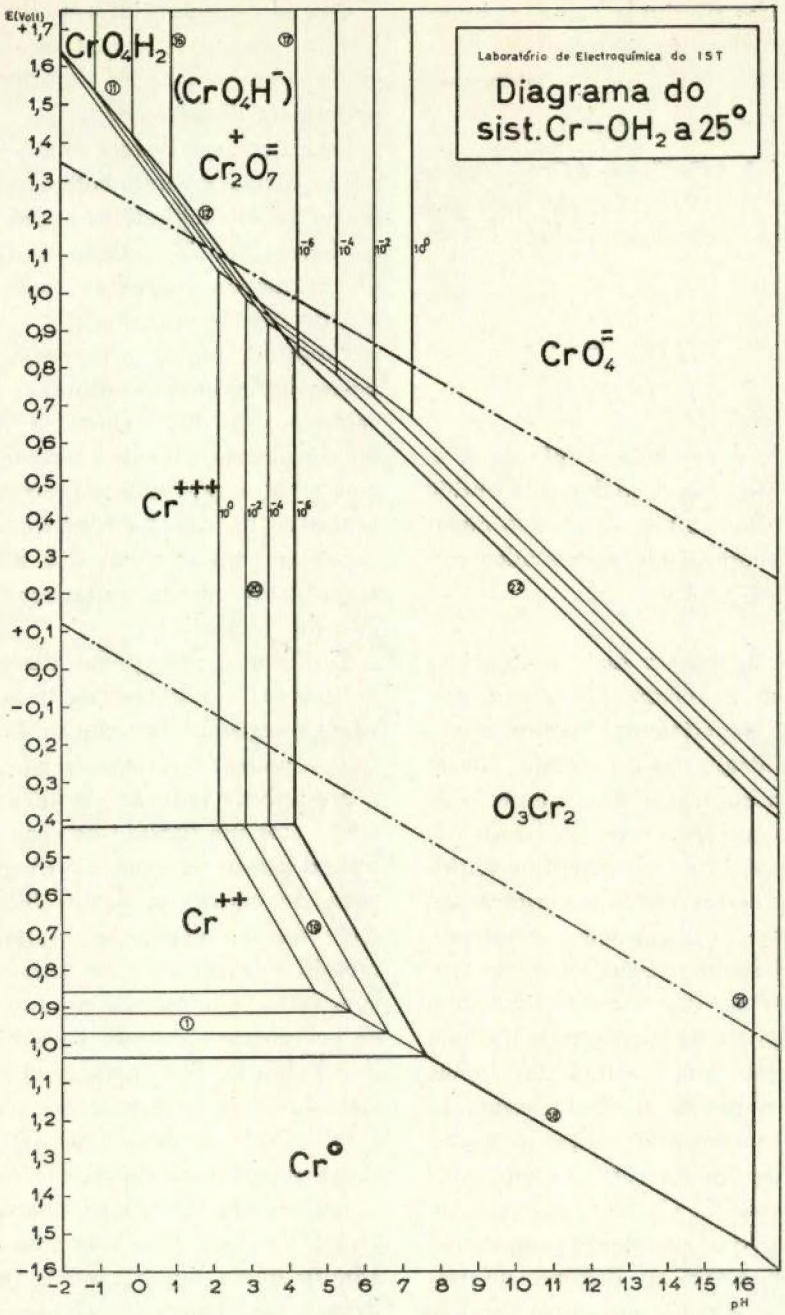


Fig. 8 — Diagrama do sistema Crómio-Água a 25° C, considerando como únicos constituintes sólidos o óxido e o crómio metálico

tir de cada um destes banhos aparece radioactivo sòmente quando o constituinte radioactivo do banho, é o ácido crómico.

2.°) Impurêzas constituídas por metais mais mais nobres do que o crómio como Zn, Ni, Fe, Cd e até Cu, mesmo quando em grandes concentrações (1 N) não interferem na deposição do crómio a partir de banhos de CrO_4H_2.

3.°) Contràriamente ao caso anterior, bastam pequenas quantidades destes metais para interferirem na deposição de Cr^0, em banhos constituídos exclusivamente por Cr^{+3}.

Entre os principais autores que partilham o segundo ponto de vista, pode citar-se Snavely [15] cuja teoria é de todas a mais completa. O seu esquema de redução, é em linhas gerais o seguinte,

admitindo que se passa na dupla camada, junto ao electrodo, onde pH se supõe (1) estar compreendido entre 3 e 6:

$$\text{Redução} \begin{cases} Cr^{+3} + H \rightarrow Cr^{+2} + H^{+} \\ Cr^{+6} + 3\,Cr^{+2} \rightarrow 4\,Cr^{+3} \end{cases}$$

Deposição catódica (deposição de hidridos de crómio).

$$Cr^{++} + x\,H \rightarrow \begin{cases} Cr\,H \\ Cr_2\,H \\ Cr\,H_2 \end{cases} + z\,H^{+}$$

O hidrido formado dependeria ao pH da d. c. — Segundo a teoria de Snavely o depósito obtido é de hidrido (2) de crómio e não de crómio metálico. Este facto foi comprovado por estudos metalográficos e de raios-X. [15]

Está muito longe de nós a ideia pretenciosa de tomar parte num problema tão árduo, exigindo grande apoio experimental; contudo afigura-se-nos que os diagramas do crómio, apesar de não reflectirem a influência das sobretensões permitem sugerir a interpretação teórica de alguns dos pontos de vista anteriormente mencionados bem como de certos factos experimentais.

De facto, com base no diagrama e atendendo à constituição dos banhos industriais (3) de cromagem podemos afirmar que o ponto figurativo dum banho deste tipo se deve encontrar na zona dos «altos» potenciais, isto é, acima das linhas 11 ou 12 (segundo o pH do banho); assim, ao iniciar-se a redução catódica, e porque *as descargas são preferenciais*, a primeira forma a ser reduzida será *obrigatòriamente* $Cr\,O_4\,H_2$. Esta redução será pois electrónica; o abaixamento progressivo do potencial conduz assim ao domínio de predominância de Cr^{+3}, e então, na dupla camada junto ao electrodo, aparecerão iões C^{+3} *provenientes desta redução e não provenientes do banho.*

(1) Esta suposição resulta de experiências feitas por Kasper sobre a estabilidade dum dispersóide de cromato monobásico de crómio.

(2) A existência de hidridos de crómio está perfeitamente comprovada sendo conhecida a sua estrutura cristalográfica [15].

A 25°C cada grama de crómio pode absorver 66,5 cm³ de H_2. Vêr Pascal [13].

(3) Estes banhos contêm Cr^{+3} e $Cr\,O_4\,H_2$ em concentração muito superior à daqueles (além de pequenas quantidades de $SO_4^{=}$).

Quando o potencial catódico desce até valor inferior ao do potencial de descarga do hidrogénio sobre o cátodo considerado, sòmente H_2 poderá ser descarregado.

Esta descarga deverá então fazer subir o pH, na d.c., como é geralmente admitido, para valores entre 3 e 6 atingindo-se assim uma zona em que os hidróxidos já podem existir (linhas 8 e 9). Os esquemas propostos estão pois em perfeito acordo com o diagrama.

Contudo, nunca o potencial catódico poderia descer até valores inferiores a —1,02 volts, excepto ao fim duma electrólise muito prolongada ou com densidades de corrente muito elevadas; mas então o pH subiria tanto que o ponto representativo do sistema constituinte da d. c. deslocar-se-ia para as zonas dos hidróxidos e seriam então estes que precipitariam, ou o cromato básico de crómio III.

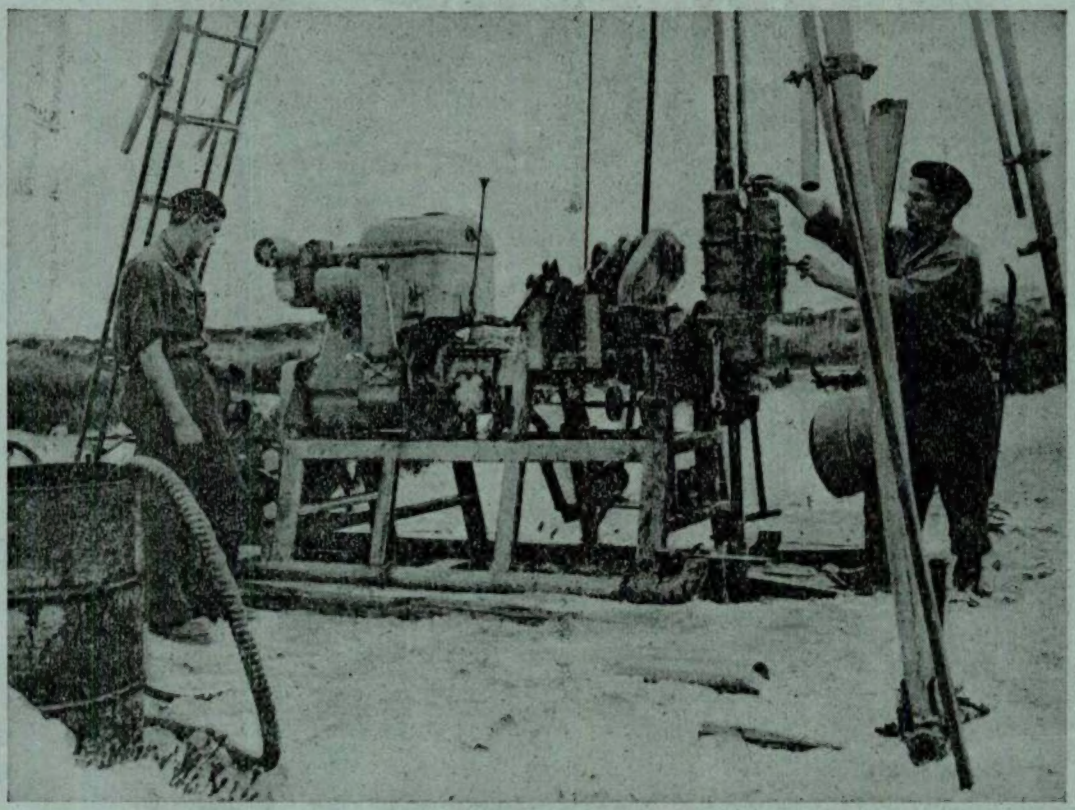
Parece-nos pois poder dizer que o diagrama mostra ser a hipótese de Snavely bastante provável e legítima: a redução do Cr^{+2} *não é electrónica só podendo ser realizada pelo hidrogénio atómico;* o produto de redução catódica não é crómio metálico mas um hidrido de crómio. Quanto a este último ponto, embora no diagrama não figure a zona de existência destes hidridos, a possibilidade da sua deposição preferencialmente à do crómio é explicável, se admitirmos que se dá com estes compostos o mesmo que acontece com os compostos intermetálicos binários: o respectivo potencial fica compreendido entre os potenciais dos dois elementos que o constituem; neste caso o hidrido deve pois ter potencial de descarga superior ao do crómio puro.

Igualmente, a posição relativa das formas $Cr\,O_4\,H_2$, Cr^{+3}, Cr^{+2} no diagrama energético permite admitir que a dupla camada junto ao electrodo deverá ser sempre (1) alimentada por $Cr\,O_4\,H_2$, que é a forma de mais elevado potencial e que portanto a maior tendência e prioridade para a redução pelo que na dupla camada não tenderão a penetrar outros iões como por exemplo: Cu^{++} nem os próprios iões Cr^{+3} prèviamente existentes no banho. Esta deve ser a razão por que quando Cr^{+3} do banho é a forma radioactiva o depósito

(1) Está excluída a hipótese, em virtude da temperatura e agitação do banho provocada pela descarga de hidrogénio gasoso de qualquer polarização de concentração.

CONSTRUÇÕES TÉCNICAS, L.DA

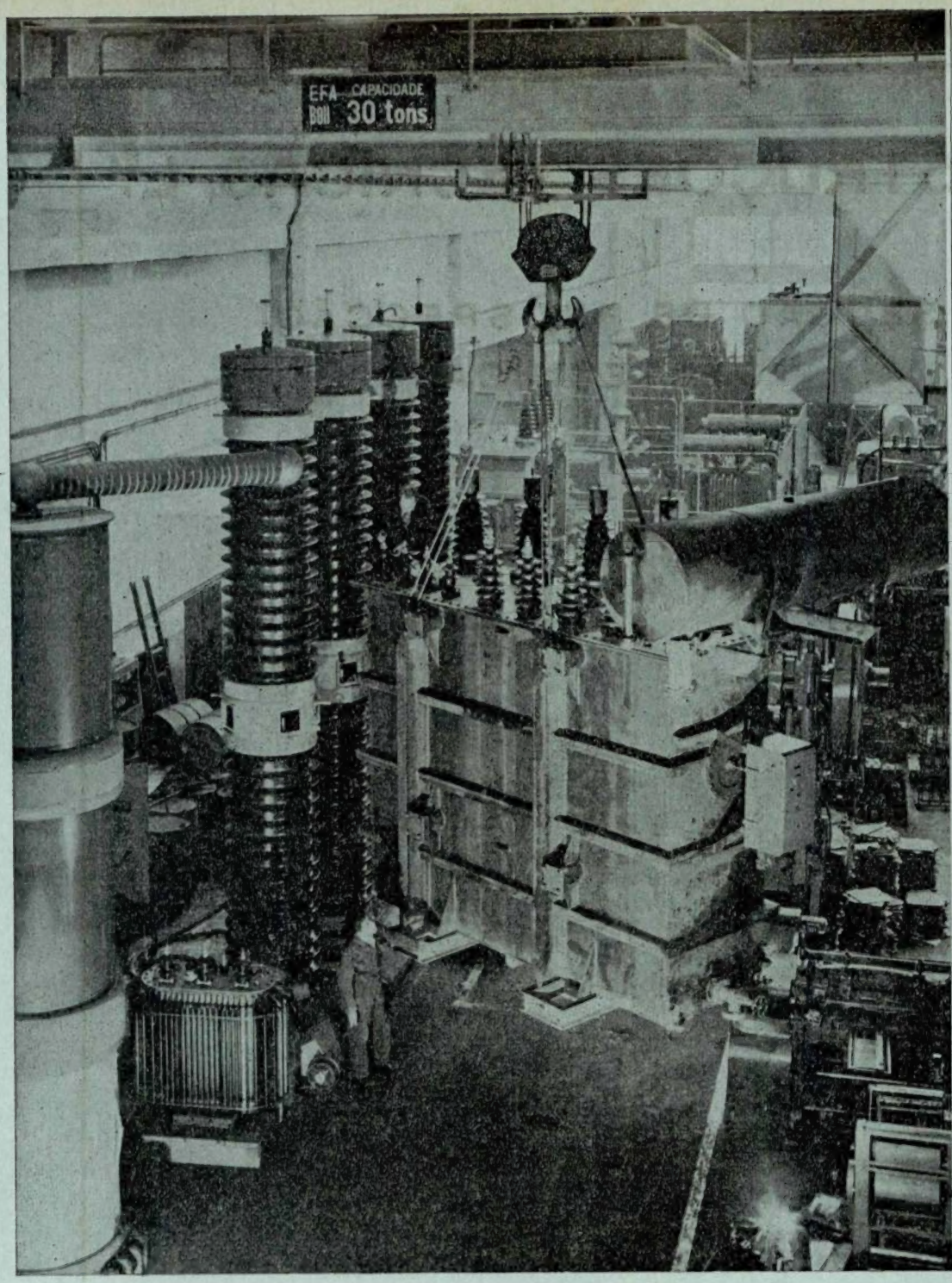
SECÇÃO DE PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA



Sonda rápida, com coroa de diamantes, empregada no estudo de pedreiras para a Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos

SEDE: PRAÇA DO MUNICÍPIO, 13-3.º — LISBOA

TELEFS. 2 23 44, 2 78 09 E 36 60 51/2



EFACEC

Vista do interior de uma das Fábricas "EFACEC"
(Arroteia — S. Mamede de Infesta)

Distinguem-se nesta fotografia :

— Um transformador de 15 000 kVA/60 000 V (marca EFACEC) com regulação em carga, em curso de fabrico.

— Um disjuntor de 220 000 V (marca SOPREL), aguardando ensaio de rigidez.

— Nota-se também um transformador de ensaios de 600 000 V.

EFACEC

o não é, de facto, o *crómio depositado deve provir sempre em qualquer caso, da forma mais oxidada, portanto do Cr* [VI], *mas não por um salto brusco até à valência zero, o que é teòricamente impossível, a menos que as sobretensões correspondentes a cada salto de valência fossem muito diversas e permitissem inverter a ordem dos potenciais de descarga* (1).

b) *Corrosão* — Já foi estabelecida a zona de estabilidade do crómio metálico (ver diagramas juntos). Desde que se criem na solução em contacto com o crómio condições para os quais o Cr^0 não seja estável ele dissolver-se-à ou transformar-se-à dando-se o que se chama — a corrosão. (2)

Ora verifica-se que o potencial do sistema redox $H^+ \varepsilon + \rightleftarrows \frac{1}{2} H_2$ da água é sempre maior que os potenciais correspondentes à estabilidade do Cr^0 donde se conclui que sempre que o crómio é mergulhado numa solução não contendo oxidantes enérgicos ele pode ser corroído, qualquer que seja o pH dessa solução. (1)

A maneira como se efectua essa corrosão é que é diferente conforme o pH da solução

Para soluções ácidas (pH $\lesssim$ 5) a corrosão dá-se por dissolução do crómio com passagem ao ião Cr^{++} e posterior formação de Cr^{+++} com possibilidades de precipitação de $(OH)_3$ Cr para as soluções de maior pH. Para soluções fortemente básicas (pH $\gtrsim$ 15) a corrosão dá-se por dissolução do crómio e formação do ião $Cr\,O^-_2$ que é estável na água a esses valores de pH.

Para soluções de pH intermédio a corrosão dá-se com precipitação de $(OH)_2$ Cr que ràpidapidamente passa a $(OH)_3$ Cr (passivação).

Imunidade — A imunidade do crómio metálico à corrosão será pois conseguida sempre que o potencial do ânodo constituído por esse metal for obrigado a manter-se, por protecção catódica, inferior a $-1{,}03$ V para soluções de pH $< 8{,}4$; inferior a valores de potencial variando linearmente desde $-1{,}03$ a $-1{,}35$ V quando $8{,}3 <$ pH $< 13{,}8$; e inferior a valores de potencial variando linearmente desde $-1{,}35$ e segundo a linha (3), para soluções muito alcalinas.

Passivação — A dissolução do metal pode terminar por um efeito de passivação, como se viu. Esta pode ter várias causas, mas quando se submete o metal à dissolução anódica, a passivação resulta da formação duma película de óxido muito fina e compacta sobre o ânodo que não permite a passagem dos iões do metal para o electrólito, tornando-o passivo; então o ânodo funciona como inerte dando-se a libertação do O_2.

Ora no caso do crómio o óxido que se vai formar é $O_3\,Cr_2$ e vemos pelos gráficos que a formação deste óxido se dá sempre que o pH da solução estiver acima de 7,7 quando se aumenta o potencial do ânodo.

No entanto esta passivação é possível num electrólito de menor pH desde que se deixe o sistema evoluir por si. E isto porque a formação de cada vez maior quantidade de iões crómicos na região anòdica, à medida que a densidade de corrente sobe, leva a uma alcanização de meio devido à libertação de H_2 no cátodo, que se dá de preferência à descarga do Cr^0. Criam-se assim condições propícias à formação de $O_3\,Cr_2$ e, portanto, o metal passiva-se.

Também numa electrólise em meio muito alcalino se pode observar a passivação do metal. De facto nesta região de pH a dissolução do Cr^0 segundo a equação:

$$Cr^0 + 2\,H_2O \longrightarrow Cr\,O_2^- + 4\,H^+ + 3\,\varepsilon$$

pode levar a uma acidificação do meio sobretudo se o anólito estiver convenientemente isolado do católito. Esta acidificação, como é evidente a partir dos gráficos, leva à formação do óxido de crómio. De qualquer maneira, mesmo sem esse isolamento, a acidificação do meio verifica-se sempre, visto que à formação de quatro hidrogeniões no ânodo corresponde a descarga de apenas três, no cátodo.

Para grandes densidades de corrente a acidificação da região anódica por formação de hidrogeniões pode tornar-se tão grande que a passivação tem lugar mesmo que o anólito não esteja isolado do católito. É necessário, no entanto, que a solução esteja a baixa temperatura e não seja agitada.

(Continua)

---

(1) É pouco provável que tal aconteça pois a diferença dos potenciais reversíveis é muito grande e não será talvez de admitir tão grandes diferenças entre as sobretensões na redução dos iões $Cr_2\,O_7^=$, Cr^{+++}, Cr^{++}.

(2) A dissolução do crómio dá-se a potenciais muito mais elevadas do que os correspondam à recta de equilíbrio. O crómio apresenta «passividade por inércia».

C. D. U. 621.311.5/94

Elementos sobre a produção e o consumo de energia na rede eléctrica nacional

— Elementos extraídos das estatísticas mensais do Repartidor Nacional de Cargas (R. N. C.)

NOTA: *As produções e os consumos das empresas do R. N. C. representam cerca de 94 % dos totais do País.*

MAIO

I — Breve nota mensal

Sob o ponto de vista hidrológico, o mês de Maio apresentou-se, no conjunto, um pouco acima da média.

II — Elementos gerais (GWh)

a) Mensais

	1959	1960	Variação %
Produção hidráulica (P_h) . . .	212,2	238,6	+ 12
Produção térmica (P_t)	4,8	10,8	+125
Produção total (P_T)	217,0	249,0	+ 13
Produção para consumos não perman. (P_{cnp}) . .	61,1	62,7	+ 3
Produção para consumos permanentes (P_{cp}) . .	155,9	186,3	+19,5 (2)

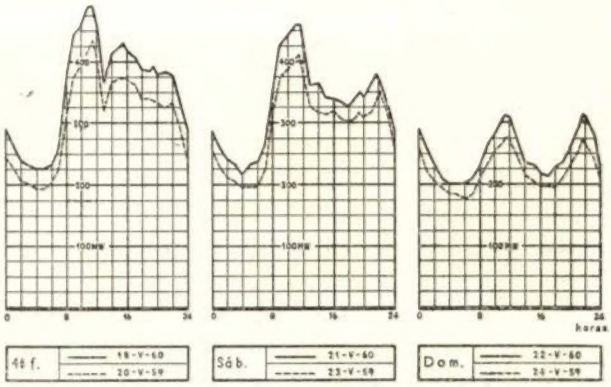
b) Acumulados desde 1 de Janeiro de 1959

	1959	1960	Variação %
Produção hidráulica (P_h) . . .	1136,9	1250,1	+ 10
Produção térmica (P_t)	5,1	31,3	—
Produção total (P_T)	1142,0	1281,4	+ 12
Produção para consumo não perman. (P_{cnp}) . .	299,4	308,5	+ 3
Produção para consumos permanentes (P_{cp}) . .	842,6	972,9	+15,5 (2)

Nota: (2) O aumento percentual de produção para consumos permanentes, tendo em conta a incidência dos domingos e dias especiais, foi respectivamente de 15,1 e 12,6 %.

II — Diagrama de carga dos dias característicos

	4.ª feira:	
	20-5-959	18-5-960
Produção hidráulica (P_h) — MWh	7527	8939
Produção térmica (P_t) — MWh . .	0	680
Produção total (P_T) — MWh . . .	8527	8618
Produção para consumos não permanentes — MWh	1920	1932
Utilização da ponta (U) — horas	17,4	17,5
Factor de carga (α)	0,72	0,73
Relação $\frac{\text{Pot. mín.}}{\text{Pot. máx.}}$ (r)	0,45	0,46



III — Energia armazenada nas principais albufeiras

Albufeiras:	No fim do mês	
	GWh	% (1)
Paradela	222,2	99,9
Venda Nova	127,7	99,8
Salamonde	27,3	98,9
Caniçada	32,9	99,4
Cabril	338,6	99,8
Castelo do Bode	162,7	99,8
Guilhofrei	7,7	92,8
Lagoa Comprida	30,0 (2)	94,2
Santa Luzia	61,3	99,5
Pracana	12,8	99,2
Póvoa	12,9 (3)	98,1
Total . . .	1036,1	99,3

Notas:

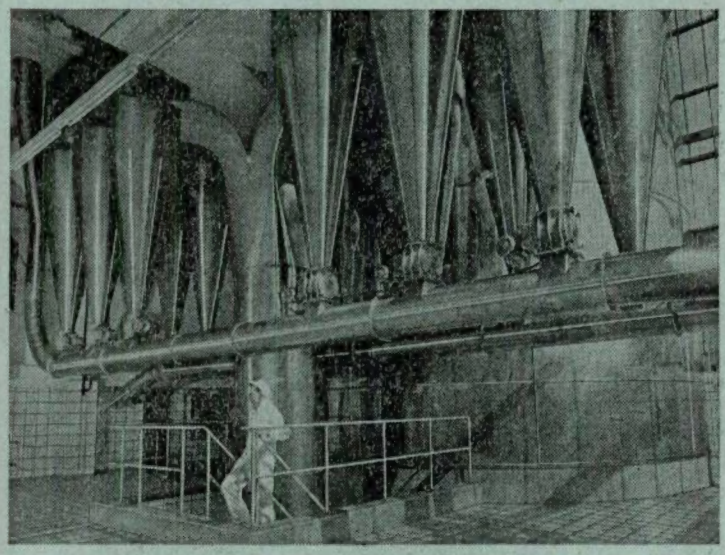
(1) Coeficiente de enchimento em energia das albufeiras.

(2) Inclui 2,3 GWh armazenados em Vale do Rossim.

(3) Inclui 2,7 GWh armazenados no açude do Poio.

ANHYDRO

INSTALAÇÕES DE SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO E DE EVAPORAÇÃO PELO VÁCUO



Instalações modernas com múltiplas vantagens

Instalação AHNYDRO de secagem por atomização fornecida a Wiits United Dairies, Ltd. — Whitland, Wales.

Capacidade de evaporação :
3660 lbs/h (1660 kg/h)

Consumo de vapor * :
7320 lbs/h (3320 kg/h)

Potência consumida :
25 kW

* incluindo o vapor para a turbina do ventilador.

Uma das maiores instalações do mundo!

Os Evaporadores e instalações de secagem por Atomização ANHYDRO, são usados em todo o mundo na secagem de leite, ovos, sangue, extracto de tanino, lexívia sulfatada, caolino, sabão e detergentes e ainda uma grande variedade de outros produtos alimentares, produtos químicos, farmacêuticos, etc.

ANHYDRO fornece algumas das maiores instalações do mundo, as quais satisfazem as exigências sempre crescentes de uma melhor qualidade do pó e maior economia de produção. Para a obtenção de produtos em pó, as instalações ANHYDRO oferecem as maiores vantagens, reduzindo as despesas de produção e manutenção. Um tempo curto de retenção no secador, graças à remoção forçada, assegura um produto de alta qualidade.

V. Ex.as têm à sua disposição a experiência especializada dos nossos engenheiros, fruto da montagem de muitas instalações em várias indústrias. Queiram escrever-nos pedindo literatura e mais informações.

— Usadas em todo o mundo

ANHYDRO

Representante em Portugal :

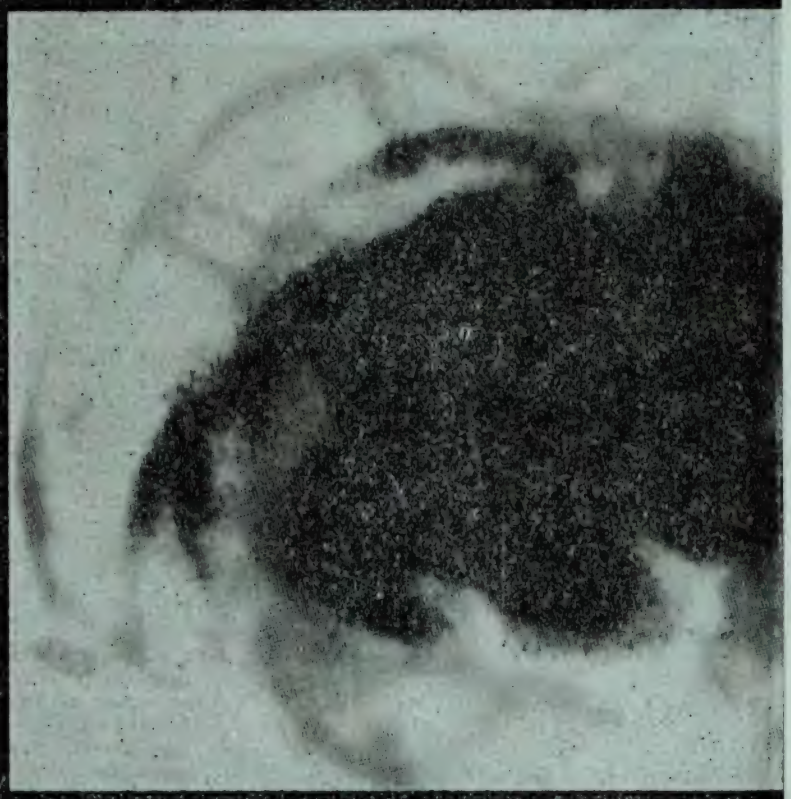
Mundinter - Intercâmbio Mundial de Comércio, SARL

Av. António Augusto de Aguiar, 138 - Lisboa - Tel. 73 21 31/7 - Teleg. Intercâmbio

ANHYDRO A/S - NORREGADE 36 - COPENHAGUE - DINAMARCA

A Crane adicionou recentemente à sua gama de produtos uma série de válvulas de corrediça, globo e retenção em Aço Forjado. Estas válvulas foram desenhadas para grande duração sob as mais severas condições de trabalho. Uma linha variada e equilibrada permite usá-las nos mais diversos serviços, incluindo produtos químicos de natureza corrosiva, vapor a pressões elevadas e temperaturas até 1.000 graus F.. As válvulas Crane de aço forjado são feitas com as extremidades roscadas ou de soldar, de acordo com as normas Britânicas ou Americanas.
As dimensões variam de 1/4" a 2."
Como todos os outros produtos Crane, estas válvulas de Aço Forjado são fabricadas segundo os mais elevados padrões e sujeitas a inspecção rigorosa e ensaios individuais em todas as fases da fabricação. Portanto, oferecem todas as garantias mesmo quando as condições de trabalho são árduas e uma longa duração se torna essencial.

CONTROLE DE VAPOR DE ALTA PRESSÃO



Podem obter-se mais detalhes àcerca das válvulas Crane de Aço Forjado consultando os Folhetos Crane que se enviam a pedido.
R. E. B. E. L.
R. Joaquim António de Aguiar, 45
LISBOA, 1

a resistência das válvulas de Aço Forjado

CRANE

C. D. U. 518.5 : 621.918 — 12

Emprego dum Computador Electrónico Automático no cálculo das forças de inércia dum mecanismo

(Conclusão)

POR CARLOS JOSÉ FRAGOSO PINTO GARNEL
Do 6.º ano de Engenharia Mecânica

6. PROGRAMAÇÃO

Vamos agora apresentar a programação completa do cálculo da 2.ª derivada da expressão (12), segundo o «Organigrama» desenvolvido em 5. I, II e III, reservando para depois a explicação das instruções que constituem o «Programa».

Convém esclarecer que os dados do problema são perfurados numa fita de papel, chamada «fita de dados», e que as instruções que constituem o programa, são perfuradas noutra fita, chamada «fita do Programa Principal».

Esta perfuração consegue-se através dum órgão de conversão, com um teclado idêntico ao das vulgares máquinas de escrever, que converte os símbolos, letras e algarismos, inscritos no teclado da máquina, numa perfuração em sistema binário (fig. 3).

Para executar o Programa, temos de começar por colocar as constantes da expressão (12) em memórias cujo endereço nós conhecemos; por ex.

(20)

Constantes da expressão (12)	Valores a «memorizar»	Endereço das memórias
$\alpha_0 = 0^\circ = 0$ rad . .	+ 0	3
$\Delta\alpha = 3^\circ = \frac{\pi}{60}$ rad . .	+ 0,05235987	4
l	+ 0,8	5
b^2	+ 0,16	6
b.	+ 0,4	7
a + b	+ 0,77	8
c^2	+ 0.02465	9
1.	+ 1	10
π.	+ 3,141592	11

PROGRAMAÇÃO DO CÁLCULO DE f'' (α)

1	Y
2	+ 004 + 004 Z 30
3	L 03
4	Q 1 Z
5	L 1
6	+ 0123
7	H 3
8	Z 5
9	V 1
10	U 200
11	V 5
12	A 6
13	V 01
14	U 201
15	Z 1
16	T 202
17	H 200
18	A 7
19	U 200
20	N 5
21	D 202
22	A 8
23	T 202
24	N 0202
25	A 9
26	Z 1
27	T 202
28	N 0202
29	D 201
30	A 10
31	Z 1
32	T 20
33	H 3
34	S 11
35	E 2
36	H 20
37	V 5
38	X 3
39	Q 2 H 20
40	N 5
41	Q 3 A 202
42	UR 301
43	Z 9
44	Z 31
45	H 3
46	A 4
47	T 3
48	+ 1
49	T 3
50	Z 9 Z 9
51	+ 0122
52	HR 302
53	SR 301
54	D 4
56	UR 501
56	Z 9
57	Z 31
58	+ 1
59	Z 9 Z 9
60	+ 0121
61	HR 502
62	SR 501
63	D 4
64	Z 9
65	Z 31
66	+ 1
67	Z 9 Z 9 Z 9 Z 9
68	X 1
69	Y 00
70	+ 0 + 0,05235987 + 0,8 + 0,16 + 0,4 + 0,77 + 0,02465 + 1 + 3,14159265 Y

O Computador regista este programa, que está perfurado em fita, através de uma cabeça de leitura provida de uma célula foto-eléctrica.

O «Programa Principal» que acabamos de apresentar, está dividido fundamentalmente em 4 partes:

— de 6 a 50 cumpre 5.I, isto é, calcula o valor de $f(\alpha)$ em 123 pontos do intervalo [0°,366°]
— de 51 a 59 cumpre 5.II, isto é, calcula a 1.ª derivada em 122 pontos do intervalo [0°,363°]
— de 60 a 66 cumpre 5.III, isto é, calcula a 2.ª derivada em 121 pontos do intervalo [0°,360°]
— 70, cumpre (20), isto é, memoriza as constantes do problema.

Interpretação do Programa em Código Simples

1 — A instrução **Y** que aparece a abrir o «Programa» é chamada uma *instrução exterior;* traduz para o computador a seguinte ordem: «o que se segue é um programa em Código Simples. Comece a memorizá-lo, em memórias de instrução, a partir da memória zero».

Como é uma «instrução exterior», a máquina começa imediatamente a executar a ordem, guardando todas as instruções da fita, em memórias sucessivas, sem saber ainda qual o significado de cada uma delas.

Memoriza assim as 68 instruções até aparecer debaixo da cabeça de leitura da máquina a instrução 69 que é Y00.

Y00 é outra «instrução exterior» que significa para a máquina: «comece a executar o programa a partir da 1.ª instrução que guardou».

Só agora a máquina vai tomar conhecimento das instruções que guardou nas memórias, executando em seguida essas mesmas ordens.

2 — + 004
+ 004
Z 30
} Estas instruções que não têm para nós grande interesse, servem para indicar à máquina o formato em que devem ser impressos no papel, os resultados numéricos finais.

3 — Segue-se agora a instrução **L03** que significa para a máquina: «Leia todos os números que encontrar na fita do «Programa Principal», para memórias de dados sucessivas, a partir da memória 3».

A máquina obedece imediatamente, percorre o programa à procura de números e encontra finalmente em 70, os valores das constantes da expressão (12) que como queríamos em (20), ficam guardadas nas memórias de 3 a 11, e pela ordem já conhecida.

Depois de memorizar o último número da fita (π para a memória 11) aparece **Y** que faz com que a máquina cesse de procurar mais números, e passe a executar a instrução seguinte.

4 — A instrução que aparece agora **Z**, está rotulada com uma instrução exterior Q1. Deixemos por agora Q1 e vejamos o significado de Z. Esta instrução ordena à máquina que pare, afim de permitir substituir a fita do «Programa Principal» que já não tem interesse pois foi todo memorizado, pela fita de dados, que contém os sete valores de r, dados em (15).

É necessário agora carregar numa chave determinada, para que a máquina continui a executar o programa, que tem memorizado.

5 — A instrução que se segue é **L1** e diz à máquina: «Leia e guarde na memória 1, o número que está na fita de dados, sob a cabeça de leitura do computador».

Como se sabe, é o primeiro valor de r, isto é $r_1 = 0{,}025$ m.

Só agora se vai começar a executar pròpriamente o programa indicado em (5.I).

6 — Saltamos por agora a instrução + 0122, deixando a sua explicação para mais tarde.

7 — A instrução **H 3**, vai fazer cumprir (5.0) pois ordena: «limpe o acumulador (se lá estiver um número, apagá-lo) e transfira o conteúdo da memória 3 para o acumulador».

Pode representar-se esta ordem da seguinte maneira:

$$0 \rightarrow A \quad e \quad (A) + (3) \rightarrow A$$

que segnifica: $0 \rightarrow A$, ponha zero no acumulador.

$(A) + (3) \rightarrow A$; adicione ao conteúdo do Acumulador, o conteúdo da memória 3, e ponha o resultado no Acumulador.

Como o conteúdo da memória 3 é zero radianos (20), depois de cumprida a instrução **H 3** temos zero radianos no Acumulador.

8 — A instrução **Z 5** faz cumprir (5.1) pois ordena à máquina: «Calcule o coseno do conteúdo do Acumulador, deixando ficar o resultado no Acumulador».

Esquematizando:

$$\cos (A) \rightarrow A$$

9 — **V 1** cumpre a 1.ª parte de (5.2) pois ordena: «multiplique o conteúdo do Acumulador, pelo conteúdo da memória 1, e ponha o resultado no Acumulador», isto é

$(A) \times (1) \rightarrow A$; ora $(A) = \cos 0^o$ e $(1) = r_1 = 0{,}025$ m logo $(A) \times (1) \rightarrow r_1 \times \cos 0^o$.

10 — **U 200**, cumpre a 2.ª parte de (5.2) pois ordena: «Transfira o conteúdo do acumulador para a memória 200, deixando simultâneamente ficar o mesmo conteúdo no Acumulado».

$$(A) \rightarrow 200 \quad e \quad (A) \rightarrow A$$

11 — **V 5**, cumpre (5.3) e é idêntica a 9. Logo

$$(A) \times (5) \rightarrow A \quad \therefore \quad \text{como se sabe } (5) = 2\,b = +\,0{,}8$$

12 — **A 6**, cumpre (5.4) pois ordene: «adicione ao conteúdo do Acumulador, o conteúdo da memória 6 e coloque o resultado no Acumulador»;

$$(A) + (6) \rightarrow A \quad \therefore \quad (6) = b^2 = +\,0{,}16$$

13 — **V 01**, cumpre a 1.ª parte de (5.5) pois ordena: «adicione ao conteúdo do Acumulador, o quadrado do conteúdo da memória 1, e ponha o resultado no acumulador».

$$(A) + (1)^2 \rightarrow A \qquad \therefore \qquad (1) = r_1$$

14 — **U 201**, cumpra 2.ª parte de (5.5), idêntica a 10.

$$(A) \rightarrow 201 \quad e \quad (A) \rightarrow A$$

15 — **Z 1**, cumpre a 1.ª parte de (5.6), pois ordena: «calcule a raíz quadrada do conteúdo do Acumulador deixando o resultado no Acumulador».

$$\sqrt{(A)} \rightarrow A$$

16 — **T 202**, cumpre a 2.ª parte de (5,6), pois ordena: «Transfira para a memória 202, o conteùdo do Acumulador, colocando 0 no Acumulador, isto é, limpando-o».

$$(A) \rightarrow 202 \quad e \quad 0 \rightarrow A$$

17 — **H 200**, cumpre (5.7), e é idêntica a 7.

$$(200) \longrightarrow A \qquad \therefore \qquad (200) = r_1 \cos 0^\circ$$

18 — **A 7**, cumpre a 1.ª parte de (5.8) e é idêntica a 12.

$$(A) + (7) \longrightarrow A \qquad \therefore \qquad (7) = b = 0{,}4$$

19 — **U 200**, cumpre a 2.ª parte de (5,8) e é idêntica a 10.

$$(A) \longrightarrow 200 \quad e \quad (A) \longrightarrow A$$

20 — **N 5**, cumpre (5.9) pois ordena: «multiplique o conteúdo do Acumulador, pelo conteúdo da memória 5, e troque o sinal ao produto; coloque o resultado no Acumulador».

$$-(A) \times (5) \longrightarrow A$$

21 — **D 202**, cumpre (5.10) pois ordena: «divida o conteúdo do Acumulador pelo conteúdo da memória 202 e coloque o resultado no Acumulador».

$$(A) : (202) \longrightarrow A$$

22 — **A 8**, cumpre (5.11) e é idêntica a 12.

$$(A) + (8) \longrightarrow A$$

23 — **T 202**, idêntica a 16.

$$(A) \longrightarrow 202 \quad e \quad 0 \longrightarrow A$$

24 — **NO 202**, cumpre (5.12) pois ordena: «Transfira para o Acumulador o simétrico do quadrado do conteúdo na memória 202».

$$-(202)^2 \longrightarrow A$$

25 — **A 9**, cumpre (5.13) e é idêntica a 22.

$$(A) + (9) \longrightarrow A$$

26 — **Z 1**, cumpre a 1.ª parte de (5.14), e é idêntica a 15.

$$\sqrt{(A)} \longrightarrow A$$

27 — **T 202**, cumpre a 2.ª parte de (5.14) e idêntica a 16.

$$(A) \longrightarrow 202 \quad e \quad 0 \longrightarrow A$$

28 — **NO 202**, cumpre (5.15) e é idêntica a 24.

$$-(202)^2 \longrightarrow A$$

29 — **D 201**, cumpre (5.16) e é idêntica a 21.

$$(A) : (201) \longrightarrow A$$

30 — **A 10**, cumpre (5.17) e é idêntica a 12.

$$(A) + (10) \longrightarrow A$$

31 — **Z 1**, cumpre (5.18) e é idêntica a 15.

$$\sqrt{(A)} \longrightarrow A$$

Para cumprir (5.19) é preciso ter cuidado na escolha do sinal ($\pm$).

Como sabemos de (10), toma-se o sinal de (+) quando $0 < \alpha < \pi$ e o sinal de (—) quando $\pi < \alpha < 2\pi$.

É necessário introduzir um teste no programa que permita à máquina ao atingir o ponto $\alpha = \pi$, passar a considerar o sinal de (—) em vez do sinal de (+) como até então.

Este teste está indicado no programa pelas instruções 32 . . . . 42, que vamos descrever em seguida.

Teste à máquina

32 — **T 20**, esta instrução é já conhecida de 16.

$$(A) \longrightarrow 20 \quad e \quad 0 \longrightarrow A$$

33 — **H 3** é já conhecida de 7.

$$(3) \longrightarrow A \quad \therefore \quad \text{como sabemos} \quad (3) = \alpha_i$$

34 — **S 11**, esta instrução ordena: «subtraia ao conteúdo do Acumulador, o conteúdo da memória 11, e coloque o resultado no Acumulador».

$$(A) - (11) \longrightarrow A \quad \therefore \quad \text{como} \quad (11) = \pi \quad \text{é} \quad \alpha_i - \pi \longrightarrow A$$

35 — **E 2** — esta instrução admite uma alternativa, e por isso utiliza-se para efectuar o teste pretendido; ordena à máquina: «se o conteúdo do Acumulador for negativo, seguir em sequência, cumprindo as instruções do programa;

Se o conteúdo do Acumulador for positivo, saltar para a instrução rotulada com **Q 2**».

Então teremos:

a) enquanto $0 < \alpha < \pi$ será $(A) = \alpha_i - \pi < 0$, e a máquina cumpre as instruções seguintes que vão conduzir ao emprego do sinal (+);

b) enquanto $\pi < \alpha < 2\pi$ será $(A) = \alpha_i - \pi > 0$, e a máquina salta sempre para uma instrução rotulada de **Q 2**, que vai obrigar a utilizar o sinal de (—).

Vejamos então a sequência do programa:

Caso a

36 — **H 20**, idêntica a 7.

$$(20) \longrightarrow A$$

37 — **V 5**, já conhecida em 9.

$$(A) \times (5) \longrightarrow A \qquad \therefore \qquad (5) = 1 = +\ 0{,}8$$

Como se vê esta instrução obriga a utilizar o sinal (+).

38 — **X 3** — esta instrução ordena à máquina: «salte para a instrução rotulada de **Q 3**, seguindo depois em sequência as instruções do programa».

Caso b

39 — **Q 2**

H 20 — A instrução H 20, está rotulada com a instrução Q 2.

Então já sabemos de 35, que se $(A) > 0$ a máquina salta para a instrução H 20 que está rotulada de Q 2.

H 20 é idêntica a 7.

$$(20) \longrightarrow A$$

40 — **N 5**, idêntica a 20.

$$-(A) \times (5) \longrightarrow A \quad \therefore \quad -(5) = -0{,}8$$

Como queriamos toma-se o sinal de (—).

41 — **Q 3**

A 202 — a instrução A 202 está rotulada de Q 3: quer dizer que se estivermos no **caso a** a máquina salta da instrução 38 → X 3, para a instrução com 41 → A 202.

Se estivermos no *caso b*, a máquina salta de 35 para 39 e depois segue em sequência.

A 202 já é conhecida de 22. Cumpre (5.20).

$$(A) + (202) \longrightarrow A$$

Termina aqui o cálculo do valor da função.

De 41 a 44 as instruções servem para mandar imprimir o resultado.

De 45 a 48 tem por fim obrigar a repetição deste ciclo 123 vezes, de forma a calcularem os 123 valores da função.

42 — **UR 301** — esta instrução manda transferir o conteúdo do Acumulador para a memória 301 no fim do 1.° ciclo, para a memória 302 no fim do 2.° ciclo, para a memória (302 + n) no n.° ciclo, e para a memória 423 no 123.° ciclo.

Assim se conseguem colocar os 123 valores de f (α) em memórias sucessivas a partir da 301

43 — **Z 9** — esta instrução ordena: «puchar à direita e mudar de linha, o rolo de papel registador dos resultados». Assim os resultados numéricos vêm impressos em coluna (fig. 3).

44 — **Z 31** — ordena: «imprimir em vírgula fixa o conteúdo do Acumulador».

45 — **H 3** é idêntica a 7.

$$(3) \longrightarrow A \quad \therefore \quad 0 \longrightarrow A$$

46 — **A 4** é idêntica a 18.

$$(A) + (4) \longrightarrow A \quad \therefore \quad (4) = 3^{\circ}$$

47 — **T 3** é idêntica a 16.

$$(A) \longrightarrow 3 \quad e \quad 0 \longrightarrow A$$

As instruções 45, 46 e 47 constituem um artifício de programação que permite no fim de cada ciclo alterar o conteúdo da memória 3, adicionando-lhe 3°.

Em resumo:

$$\begin{cases} 1.^{\circ} \text{ ciclo} \ldots\ldots\ldots (3) = 0^{\circ} \\ 2.^{\circ} \ \text{»} \ldots\ldots\ldots (3) = 3^{\circ} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ n.^{\circ} \ \text{»} \ldots\ldots\ldots (3) = 3\,(n-1)^{\circ} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ 123.^{\circ} \ \text{»} \ldots\ldots\ldots (3) = 366^{\circ} \end{cases}$$

48 — **+ 1**, esta instrução tem dois efeitos:

— comanda a repetição do ciclo a partir de 6, instrução + 0123.

— dá origem a uma contagem que obriga a máquina ao terminar a 123° ciclo, a prosseguir em sequência, continuando a cumprir o programa que lhe foi imposto.

A instrução + **I** afecta ainda a instrução UR 301, (42), modificando em cada ciclo, o endereço da memória para onde é enviado o valor de f (α) correspondente.

49 — **T 3** — idêntica a 16.

$$(A) \longrightarrow 3 \quad e \quad 0 \longrightarrow A$$

50 — **Z 9** — idêntica a 43. No entanto está aqui aplicada com o fim de deixar dois espaços em branco, separando no papel os valores de f (α) de f' (α).

De 51 a 58 está programado o cálculo da 1.ª derivada.

51 — + **0122** idêntica a 6. Estabelece um limite de contagem, permitindo a repetição do ciclo 122 vezes.

52 — **HR 302**, cumpre (5,21), e é idêntica a 42.

Na 1.ª vez que o ciclo se realiza transfere o conteúdo da memória 302, [f (3°)], para o Acumulador.

No fim de cada ciclo é adicionada uma unidade ao endereço da memória, de tal forma que no 2.° ciclo é transferida para o Acumulador o conteúdo da memória 303, [f (6°)], e assim sucessivamente.

53 — **SR 301**, cumpre (5.22). Assim:

$$1.^{\circ} \text{ ciclo é: } (A) - (301) \longrightarrow A \quad \therefore \quad f(3^{\circ}) - f(0^{\circ}) \longrightarrow A$$
$$2.^{\circ} \text{ ciclo é: } (A) - (302) \longrightarrow A \quad \therefore \quad f(6^{\circ}) - f(3^{\circ}) \longrightarrow A$$

e assim sucessivamente até

$$122.^{\circ} \text{ ciclo é: } (A) - (422) \longrightarrow A \quad \therefore \quad f(366^{\circ}) - f(363^{\circ}) \longrightarrow A$$

54 — **D 4**, cumpre a 1.ª parte de (5.23), e é idêntica a 21.

$$(A) : (4) \longrightarrow A \qquad \therefore \qquad (A) : (4) = f'(\alpha_i).$$

55 — **UR 501**, cumpre a 3.ª parte de (5.23), e é idêntica a 42.

$$\begin{cases} 1.^{\circ} \text{ ciclo} \ldots\ldots\ldots (A) \longrightarrow 501 \\ 2.^{\circ} \text{ ciclo} \ldots\ldots\ldots (A) \longrightarrow 502 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ 122.^{\circ} \text{ ciclo} \ldots\ldots\ldots (A) \longrightarrow 622 \end{cases}$$

56 — **Z 9**, idêntica a 43.

57 — **Z 31**, é idêntica a 44, e cumpre a 2.ª parte de (5,23).

58 — + **I**, o seu significado já foi indicado em 48, mas agora a partir da instrução + 0122, (51) em que tem por limite de contagem 122.

59 — **Z 9** — idêntica a 50.

De 60 a 66, está programado o cálculo da 2.ª derivada.

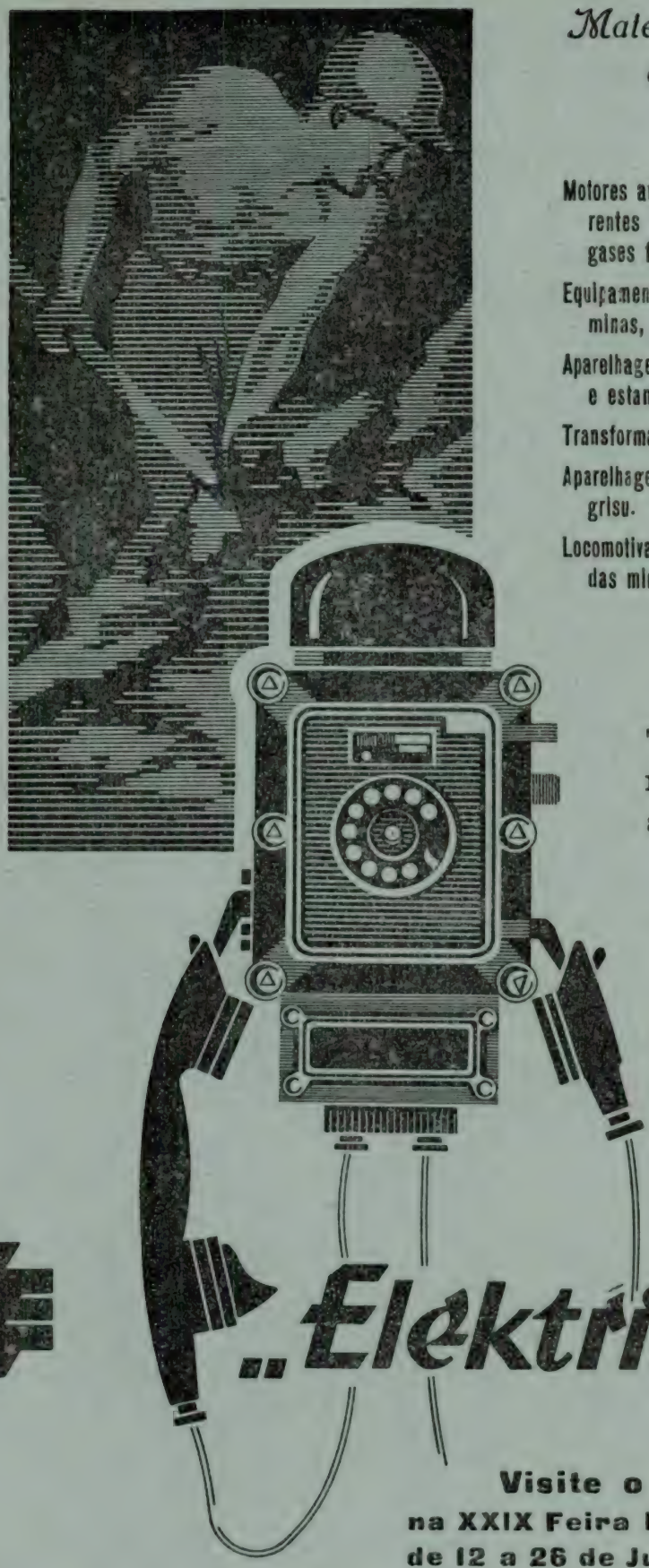
60 — + **0121**, idêntica a 6 e a 51.

61 — **HR 502**, já vimos o seu significado em 52, mas o endereço das memórias começa em 202.

62 — **SR 501**, o mesmo que em 53, com a ressalva anterior.

63 — D 4, o mesmo que em 54

$$(A) : (4) \longrightarrow A$$



Material Electrotécnico de Produção Polaca, de Alta Qualidade

Motores anti-grisu, vasta gama de potências, para diferentes instalações mineiras e para locais contendo gases fàcilmente inflamáveis.

Equipamento de telecomunicação e de sinalização para minas, de construção anti-grisu.

Aparelhagem de junção anti-grisu para minas com gases e estanque a água para minas húmidas.

Transformadores anti-grisu.

Aparelhagem de comando e material de instalação anti-grisu.

Locomotivas de acumuladores e pentógrafos para o fundo das minas.

Tornam o trabalho mais fácil e aumentam a segurança.

Exportador exclusivo:

SOC. POLACA DE RESPONSABILIDADE LIMITADA PARA O COMÉRCIO EXTERNO DO EQUIPAMENTO ELECTROTÉCNICO

Varsóvia 2, Czackiego 15/17 - Polónia

Caixa Postal 254
Telefone 662-71
Télex: 10415
Telegramas:
Elektrim Varsóvia

„Elektrim"

Visite o nosso Pavilhão 11
na XXIX Feira Internacional de Poznan,
de 12 a 26 de Junho de 1960

TRANSFORMADORES
ENAE
LICENÇA SIEMENS-SCHUCKERT
ATÉ
1600 kVA
35 kV
DA CONCEPÇÃO AO
ENSAIO
O RIGOR E O
CUIDADO QUE FAZEM
AS OBRAS PERFEITAS
EMPRESA NACIONAL DE APARELHAGEM ELÉCTRICA — AV. 24 DE JULHO, 158 — LISBOA

«PROGRAMA PRINCIPAL»

perfurado em fita

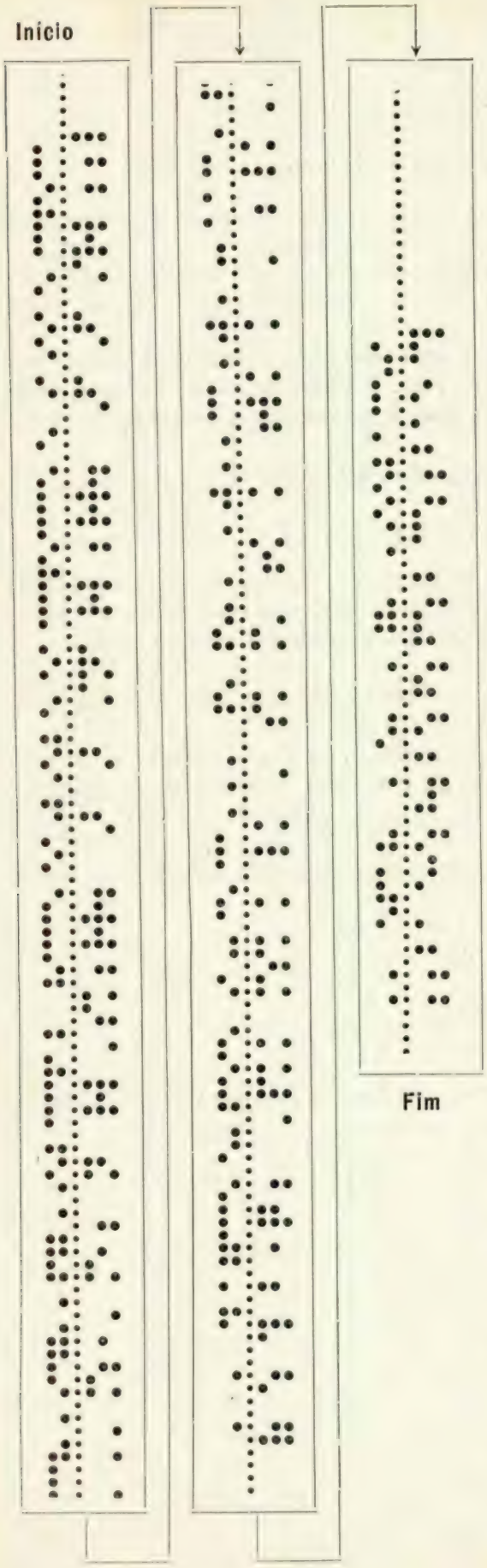


TABELA DE VALORES PARA

r = 0,025 m de

	Deslocamento		Velocidade		Aceleração	
0°	+	0.1541	+	0.0084	+	0.0465
	+	0.1566	-	0.0035	+	0.0470
	+	0.1590	-	0.0057	+	0.0468
	+	0.1615	-	0.0077	+	0.0465
	+	0.1639	-	0.0097	+	0.0461
15°	+	0.1663	-	0.0118	+	0.0456
	+	0.1687	-	0.0139	+	0.0450
	+	0.1711	-	0.0159	+	0.0442
	+	0.1734	-	0.0179	+	0.0434
	+	0.1757	-	0.0199	+	0.0425
30°	+	0.1779	-	0.0219	+	0.0414
	+	0.1801	-	0.0238	+	0.0403
	+	0.1822	-	0.0258	+	0.0390
	+	0.1842	-	0.0277	+	0.0377
	+	0.1862	-	0.0295	+	0.0362
45°	+	0.1881	-	0.0313	+	0.0347
	+	0.1899	-	0.0331	+	0.0331
	+	0.1916	-	0.0348	+	0.0313
	+	0.1933	-	0.0365	+	0.0295
	+	0.1948	-	0.0381	+	0.0276
60°	+	0.1963	-	0.0397	+	0.0256
	+	0.1976	-	0.0412	+	0.0235
	+	0.1988	-	0.0426	+	0.0213
	+	0.1999	-	0.0439	+	0.0191
	+	0.2009	-	0.0452	+	0.0168
75°	+	0.2018	-	0.0463	+	0.0145
	+	0.2026	-	0.0474	+	0.0120
	+	0.2032	-	0.0483	+	0.0095
	+	0.2037	-	0.0492	+	0.0070
	+	0.2041	-	0.0499	+	0.0044
90°	+	0.2043	-	0.0505	+	0.0018
	+	0.2044	-	0.0509	-	0.0008
	+	0.2044	-	0.0512	-	0.0035
	+	0.2042	-	0.0514	-	0.0062
	+	0.2039	-	0.0514	-	0.0089
105°	+	0.2034	-	0.0513	-	0.0115
	+	0.2028	-	0.0510	-	0.0142
	+	0.2020	-	0.0505	-	0.0169
	+	0.2012	-	0.0498	-	0.0195
	+	0.2001	-	0.0490	-	0.0222
120°	+	0.1990	-	0.0480	-	0.0247
	+	0.1977	-	0.0468	-	0.0272
	+	0.1963	-	0.0454	-	0.0297
	+	0.1947	-	0.0439	-	0.0321
	+	0.1930	-	0.0421	-	0.0344
135°	+	0.1912	-	0.0402	-	0.0366
	+	0.1893	-	0.0381	-	0.0387
	+	0.1873	-	0.0358	-	0.0407
	+	0.1852	-	0.0334	-	0.0425
	+	0.1829	-	0.0308	-	0.0443
150°	+	0.1806	-	0.0281	-	0.0459
	+	0.1782	-	0.0253	-	0.0474
	+	0.1757	-	0.0223	-	0.0487
	+	0.1732	-	0.0192	-	0.0499
	+	0.1706	-	0.0160	-	0.0509
165°	+	0.1679	-	0.0128	-	0.0517
	+	0.1652	-	0.0094	-	0.0524
	+	0.1625	-	0.0061	-	0.0529
	+	0.1597	-	0.0027	-	0.0532
	+	0.1569	+	0.0008	-	0.0533
180°	+	0.1541	+	0.0040	-	0.0533
	+	0.1513	+	0.0075	-	0.0531
	+	0.1485	+	0.0107	-	0.0527
	+	0.1458	+	0.0140	-	0.0521
	+	0.1431	+	0.0172	-	0.0514
195°	+	0.1404	+	0.0202	-	0.0505
	+	0.1377	+	0.0232	-	0.0494

Fig. 3

64 — **Z 9**, idêntica a 43.

65 — **Z 31**, idêntica a 44.

66 — **+ 1**, idêntica a 48, mas agora o limite de contagem é 121.

67 — **Z 9**, idêntica a 50, mas agora deixam-se 4 espaços em branco.

Chegados a este ponto do programa a máquina fornece os 120 valores da 2.ª derivada da expressão (12) para o primeiro dos valores de **r** indicados na fita de dados.

Para termos as 2.ªs derivadas para os 6 valores restantes de **r** a máquina terá de realizar mais 6 vezes este programa, a partir da instrução **Z1** em (5); para isso se introduz agora a instrução **X1**.

68 — **X1** — esta instrução faz a máquina voltar a uma instrução rotulada de **Q 1**, isto é a Z em (4). Como Z é uma instrução de paragem, a máquina pára. É então necessário carregar numa chave, para que ela recomece a trabalhar, mas agora com o 2.º valor de **r**, que se encontra sob a cabeça de leitura do computador.

Desta forma se obrigou a máquina a cumprir o programa estabelecido em 5.I, II e III.

7. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

O programa que acabamos de expor depois de perfurado em fita (fig. 3) foi introduzido no computador que funcionou ininterruptamente durante cerca de 1 hora, tendo fornecido, impressos em fita de papel, 2541 valores numéricos do deslocamento, velocidade e aceleração do ponto P_4, para os 7 valores do raio **r**, indicados em (15).

Na fig. 3 apresentamos uma parte dos valores fornecidos pelo computador para o deslocamento, velocidade e aceleração do ponto P_4, com $r = r_1 = 0{,}025$ m.

Para facilitar a análise dos valores obtidos, traçamos 2 gráficos, um das velocidades, e outro das acelerações, que mostram claramente a influência do valor de **r** no valor da aceleração do ponto P_4.

Demonstramos em (18) e (19) como a partir do conhecimento de $\frac{d\,f(\alpha)}{d\,\alpha}$ e $\frac{d^2 f(\alpha)}{d\,\alpha^2}$ dados nos diagramas 4 e 5, era possível obter os valores das velocidades e aceleração em ordem ao tempo.

Assim,

$$\frac{d\,f(\alpha)}{d\,t} = \omega\,\frac{d\,f(\alpha)}{d\,\alpha}$$

e

$$\frac{d^2 f(\alpha)}{d\,t^2} = \omega^2\,\frac{d^2 f(\alpha)}{d\,\alpha^2} \text{ em que}$$

$\alpha = \omega\,t$ e $\omega = \frac{2\,\pi\,n}{60}$ rad/s podemos elaborar a seguinte tabela de valores:

n rot/min	ω rad/s	ω² (rad/s)²
12	1,26	1,58
17	1,78	3,18
23	2,42	5,81
32	3,36	11,3
43	4,51	20,4
60	6,3	39,9
82	8,6	74
112	11,75	138

CURVAS DE VELOCIDADE

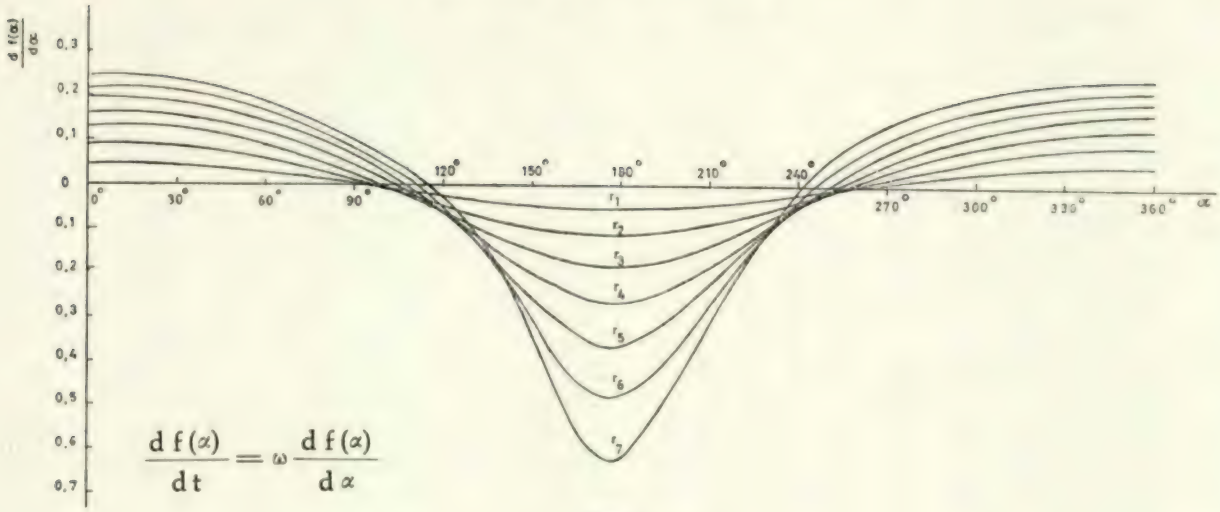
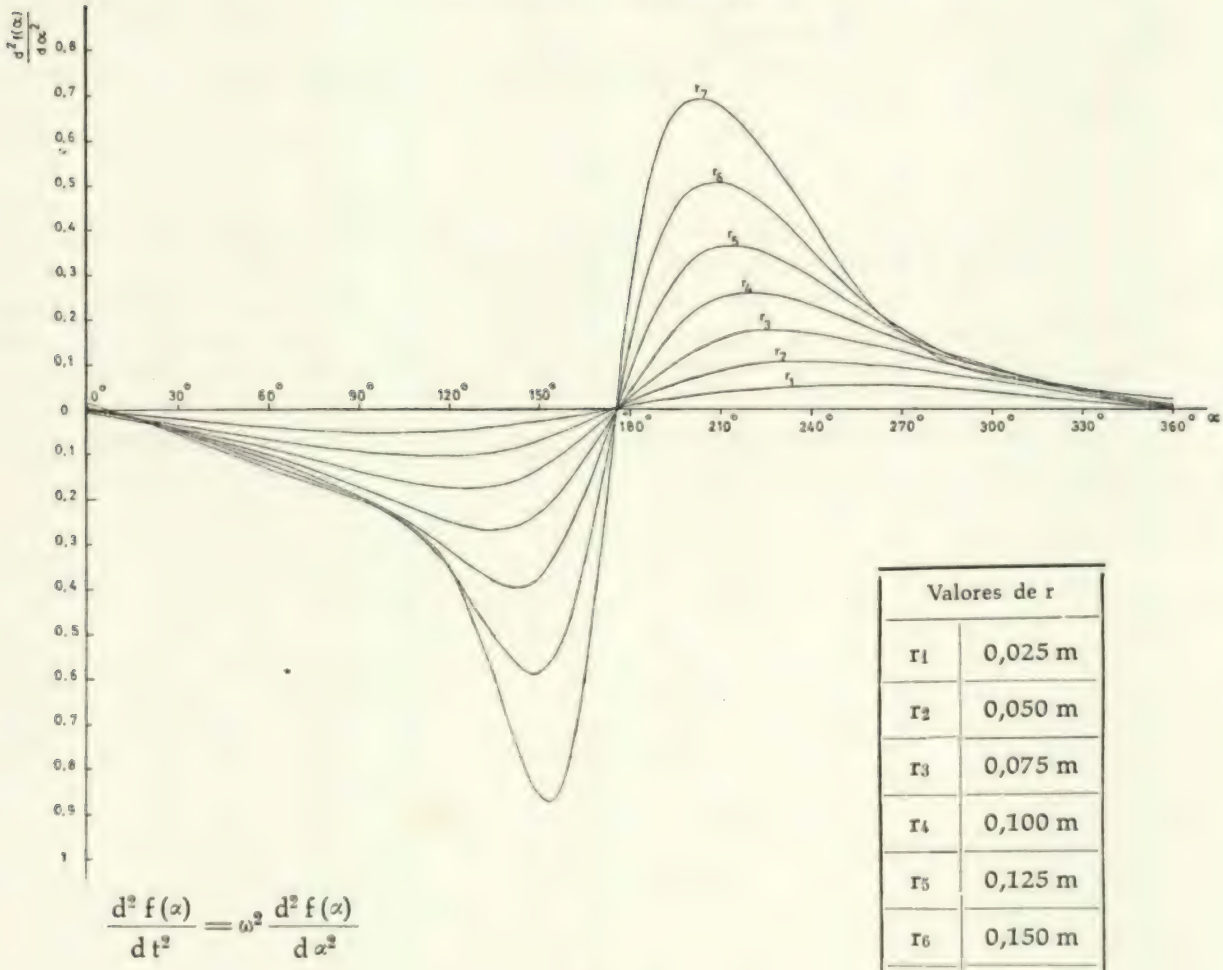


Fig. 4

CURVAS DE ACELERAÇÃO



Valores de r	
r_1	0,025 m
r_2	0,050 m
r_3	0,075 m
r_4	0,100 m
r_5	0,125 m
r_6	0,150 m
r_7	0,175 m

Fig. 5

Para saber então qual a aceleração do ponto P_4 em ordem ao tempo, basta multiplicar o valor tirado do diagrama, por qualquer dos 8 valores de ω^2 acabados de indicar.

Como exemplo, vamos determinar qual a aceleração máxima a que este mecanismo está submetido,

Das tabelas tira-se que $\left(\frac{d\,f(\alpha)}{d\,\alpha}\right)_{max} = 0{,}8728\ m/_{rad^2}$ correspondente a $r_7 = 0{,}175$ m.

Então

$$\text{como } \omega_8^2 = 138\ rad^2/_{s^2} \quad \text{e} \quad \frac{d\,f(\alpha)}{d\,\alpha} = 0{,}8728\ m/_{rad^2}$$

vem:

$$\boxed{\frac{d^2\,f(\alpha)}{d\,t^2} = 121\ m/_{s^2}}$$

Quer dizer o ponto P_4 atinge num dado momento uma aceleração cerca de 13 vezes a aceleração da gravidade, seguida quase imediatamente duma aceleração de valor aproximadamente igual, mas de sinal contrário, como se mostra no diagrama da fig. 5.

Atendendo ao valor elevado das massas em movimento alternativo, há agora que verificar se o maquinismo pode trabalhar submetido a esforços alternados de tão grande intensidade.

Atingimos pois o fim que nos propuzemos no início deste estudo, isto é, determinar a influência do raio da manivela, e do número de rotações no valor das forças de inércia que actuam num mecanismo alternativo do tipo mencionado.

O método que utilizámos pode ser igualmente aplicado na resolução de muitos outros problemas de dinâmica.

* * *

O autor está muito grato ao Sr. Dr. Gustavo de Castro, chefe do sector de Matemáticas Aplicadas, do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, pelas facilidades que lhe concedeu nos seus serviços, nomeadamente a cedência do Computador Electrónico «Zebra», para realização do presente trabalho.

— à Sr.ª Dr.ª Madalena Quirino, assistente dos mesmos serviços, pela maneira amável, com que se prontificou a rever a programação do problema, e ainda por ter sugerido algumas alterações, que facilitaram posteriormente a execução do programa.

— ao Sr. Professor António Gouvêa Portela, que possibilitou a realização deste trabalho, ajudando o autor com os seus conselhos, e incentivos.

A2-TE-1-60-330
ROMAR
ORGANIZAÇÃO AO SERVIÇO DA INDÚSTRIA
TODOS OS EQUIPAMENTOS
para construção civil
e obras públicas
175A
MICHIGAN
Exponha-nos o seu problema
O nosso Gabinete Técnico
encontrará a solução adequada
LISBOA
R. DA BOA VISTA, 83-1.º D.
LUANDA
LARGO DA REPÚBLICA, 29
LOURENÇO MARQUES
AV. MANUEL DE ARRIAGA, 55-1.º
PORTO
R. DE SÁ DA BANDEIRA, 589

Produção rápida e económica, por meio da forjação a frio

A mais completa série de máquinas automáticas, de construção inglesa, da marca WATERBURY-FARREL, para forjar, a frio, *parafusos, porcas, rebites, roscas,* etc., dentre as quais poderemos mencionar as seguintes:

— Máquinas para a moldagem de porcas,

— Máquinas de cilindros, de movimento horizontal e giratório, para a estampagem e roscagem de parafusos,

— Máquinas para a fabricação de cabeças de parafusos, sextavadas, interiores,

— Máquinas para a fabricação de cabeças de parafusos, maciças,

— Máquinas para a rectificação das cabeças dos parafusos,

— Máquinas escateladoras de parafusos,

— Máquinas para abrir as roscas das porcas

Construtores e vendedores autorizados:

GEORGE H. ALEXANDER MACHINERY LIMITED.

BIRMINGHAM, 4 ENGLAND

Distribuidores para Portugal Continental e Ultramarino:

Rua da Conceição, 21 **CRUZ & CRUZ, L.DA** PORTO — PORTUGAL

LADRILHOS DE POLIVINIL PARA REVESTIR PAVIMENTOS

Kabil — A cola que fixa sólidamente estes materiais aos pavimentos de madeira

Comipren — A cola de garantia a utilizar nos pavimentos de cimento

OCIDENTE — IMPORTADOR E EXPORTADOR, Lda. — R. Eduardo Coelho, 16 — Tel. 36 78 59 - 3 43 70 - LISBOA

DO MUNDO TÉCNICO

REVISTAS DAS REVISTAS

C. D. U. 621.791.004.5

Exame por ultra-sons das juntas soldadas

por R. HORNUNG

O emprego dos ultra-sons toma uma importância cada vez maior entre os métodos de exame sem destruição dos materiais. Este processo, que permite encontrar e localizar exactamente os defeitos, mesmo os mais pequenos, que não era possível descobrir por outros métodos, obriga o soldador a um trabalho cuidadoso e contribui portanto para aumentar a segurança de serviço das construções soldadas. Esta maneira de proceder, quando aplicada às condutas forçadas, permite dispensar a prova de pressão hidráulica. As considerações teóricas fundamentais deste método são bastante complicadas e, por este motivo, a Fábrica Sulzer aperfeiçoou um processo, que permite a um operário convenientemente preparado trabalhar ràpidamente e com segurança, tanto nas oficinas, como nos estaleiros de montagem.

O controle por ultra-sons, que tomou nestes últimos anos um grande incremento, tende cada vez mais a ocupar um lugar preponderante entre os ensaios sem destruição de materiais. Esta evolução é devida às propriedades das ondas, cuja propagação em linha recta, pouco amortecida nos corpos homogéneos, permite que se faça o controle de peças de grandes dimensões e descobrir pequenos defeitos, graças á sua sensibilidade às descontinuidades. Por esta razão, o emprego dos ultra-sons generalizou-se ràpidamente e a sua aplicação ao controle das soldaduras é particularmente interessante. Os ensaios efectuados no laboratório não tardaram a revelar as suas múltiplas vantagens, mas o seu emprego na prática levanta muitos problemas, sendo o mais importante, sem dúvida, a interpretação conveniente dos ecos.

A experiência demonstra que um operador, conhecedor dos métodos de soldadura e dos dados técnicos duma junta, tais como o género de soldadura, manual ou eléctrica, a forma do chanfro, quer em V, quer em X ou em túlipa, etc, poderá mais fàcilmente interpretar um eco, se chegar a localizar o defeito. A figura 1 mostra um processo, aperfeiçoado por Sulzer Frères S. A., para localizar ràpidamente e com a precisão desejada, qualquer defeito oculto na soldadura ou na chapa.

A parte da direita da figura 1 representa um corte duma junta soldada, com uma espessura de 35 mm. Um palpador de ângulo, emissor e receptor, que envia um feixe de ondas (representado pela linha ponteada) sob um ângulo de 70°, está apoiado sobre a chapa. Ao palpador está fixa uma régua graduada, cujo emprego explicaremos mais adiante. A distância horizontal entre o ponto de penetração das ondas na matéria e o centro da soldadura, respectivamente a posição dum defeito, será designada por «salto» (ver na fig. 1 as distâncias de 192 mm, 96 mm, 137 mm e 41 mm); À esquerda, pode-se ver uma placa transparente sobre a qual estão gravadas 3 escalas. Ela será fixada diante do tubo catódico do aparelho de ultra-sons. A relação existente entre as escalas baseia-se na relação trigonométrica do triângulo rectângulo (fig. 1 b, à direita), formado pelo caminho percorrido pelas ondas, pelas espessuras da junta e pelo salto. Tomemos o caso representado na fig. 1 a. Para um ângulo de emissão de 70° e uma espessura de chapa de 35 mm, o caminho percorrido pelas ondas é de 204 mm e o salto de 192 mm. Colocamos uma alidade diante do oscilograma sobre o valor 204 da escala inferior (N.° 3) ou seja a que representa a distância do caminho percorrido pelas ondas. Ela passará pelo valor 192 de escala média (N.° 2), que representa o salto e sobre a escala superior (N.° 1) pela cota 70, que corresponde a duas vezes a espessura da chapa. Deslocando o palpador progressivamente na direcção da soldadura, as ondas varrerão a secção desta, até ao instante em que o feixe de ondas atinge a base da junta (fig. 1 b). Colocando uma segunda alidade sobre o valor 35 da escala superior (espessura da junta), ela passará pela escala média pelo valor 96, que representa o salto e sobre a escala inferior pela cota 102, que indica o caminho percorrido pelas ondas

A alidade da esquerda representa a parte inferior. da chapa, a da direita a parte superior. O espaço compreendido entre as duas representa a espessura da junta. O operador tem de fazer apenas um pequeno esforço de imaginação para ver a secção da junta entre as alidades (ver fig. 1c resp. 1d). Por este motivo é muito fácil calcular a posição aproximada dum defeito. Vejamos o exemplo da figura 1c. O feixe de ondas vem encontrar um defeito depois de ter percorrido um caminho de 146 mm. Sobre o oscilograma, aparece um eco, cuja base se encontra na escala inferior, sobre o valor que corresponde a 146. Com uma simples observação, o operador pode situar o plano em que o defeito se encontra, fazendo referência à posição do eco entre as duas alidades. Por meio das escalas 1 e 2, ele pode fazer isto duma maneira precisa, raciocinando do seguinte modo: a alidade, que representa a parte inferior

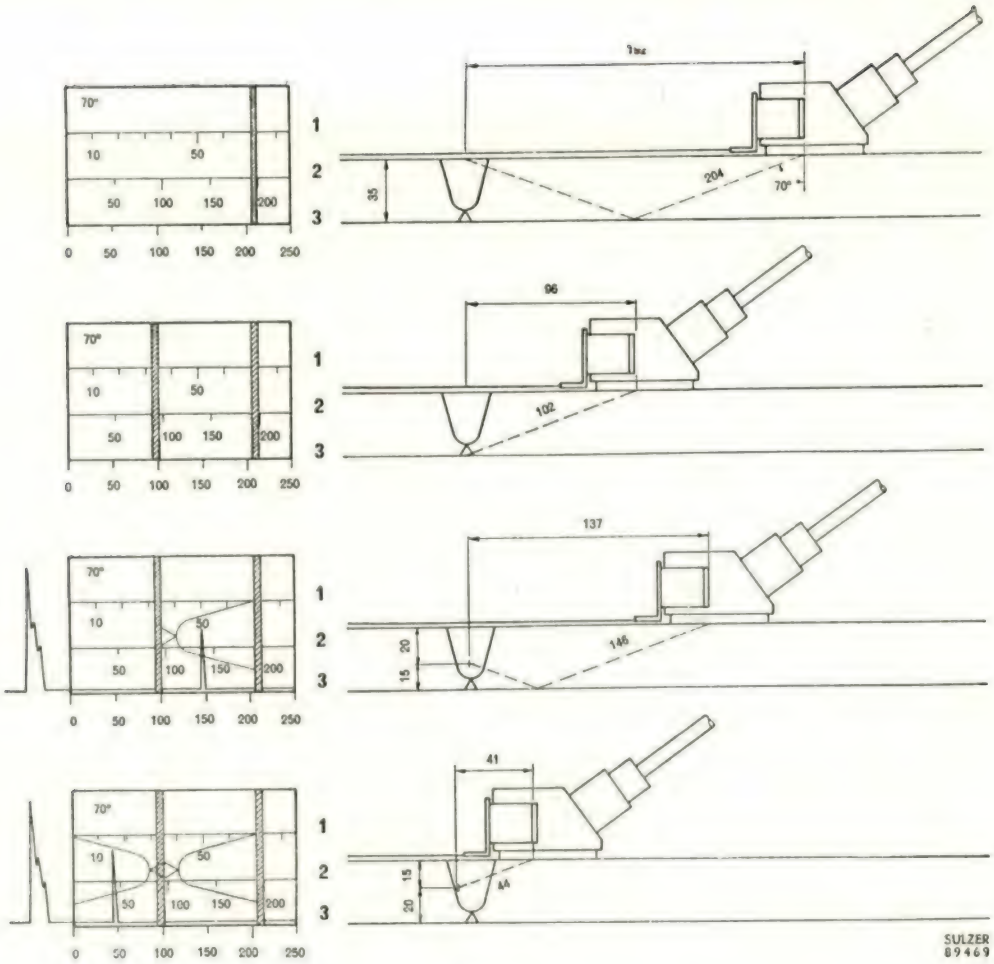


Fig. 1

Representação gráfica do controle por ultra-sons duma junta soldada

1 Profundidade do defeito

2 «Salto»

3 Caminho percorrido pelas ondas

Fig. 2

Aparelho de ultra-sons no controle duma junta
(Para se verem melhor, o caminho percorrido pelas ondas, o defeito e o contorno da jnnta, estão cobertos a tinta)

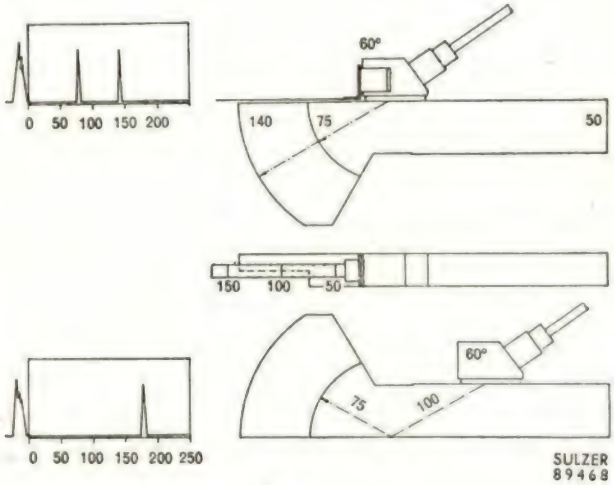


Fig. 3

Explicação gráfica do emprego do bloco-padrão

da junta soldada está no valor 35 da escala superior, a ponta do eco passa pelo valor 50, ou seja 15 mm mais longe. Portanto, o defeito está a 15 mm da base da junta. Partindo da alidade da direita, que se encontra à cota 70, a diferença com a posição do eco é de 20 mm. O defeito estará portanto 20 mm acima da superfície da chapa. A escala média n.° 2 é cortada pelo éco à cota 137. Referindo este valor à escala fixa ao palpador, cujo valor *o* deverá corresponder ao ponto de penetração das ondas na matéria, situa-se o defeito no plano horizontal. O comprimento do defeito será determinado deslocando o palpador paralelamente ao cordão de soldadura até que o eco desapareça do oscilograma.

A figura 1 d representa mais outro exemplo. Neste caso, ao contrário do precedente, o feixe de ondas vai encontrar directamente o defeito.

O eco aparece no primeiro sector do oscilograma e a localização pode ser feita da maneira que explicámos acima.

A figura 2 mostra o dispositivo de 3 escalas com alidade, montado num aparelho Krautkrämer tipo USIP 9. Por este meio muito simples, é possível localizar qualquer defeito com a precisão de 1 mm. Este método exige evidentemente um ajustamento apropriado do aparelho, com um controle cuidadoso dos seguintes pontos:

a) A posição do impulso inicial no oscilograma. Com efeito, o quartzo emissor e receptor, encerrado no palpador, não está em contacto directo com a peça, na qual as ondas só penetram depois de ter percorrido uma certa distância. Resulta portanto uma diferença entre o sinal de partida e o zero do oscilograma, que representa o instante em que as ondas penetram no material.

b) A velocidade de propagação das ondas. O aparelho trabalha com ondas longitudinais (palpadores-sonda) e transversais (palpadores de ângulo), que se propagam a velocidades muito diferentes, variáveis ainda segundo o material a sondar.

c) A posição exacta da régua, cujo zero deve cor-

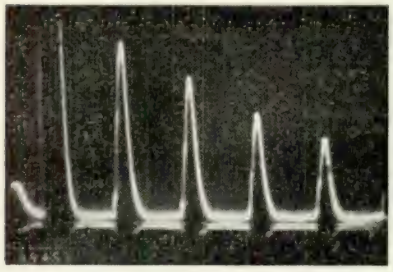


Fig. 4 a — Boa reflexão múltipla numa chapa sem defeito 177 F-1 (fig. 4 d, em cima)

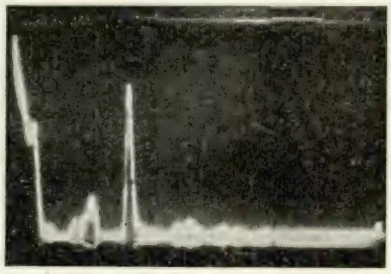


Fig. 4 b — Eco indicando a presença duma fenda

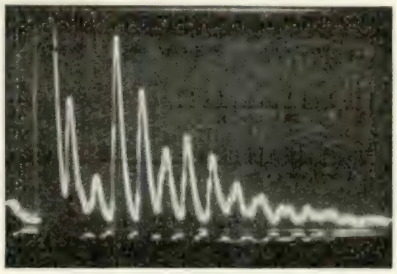


Fig. 4 c — Oscilograma da chapa defeituosa (fig. 4 d, em baixo)

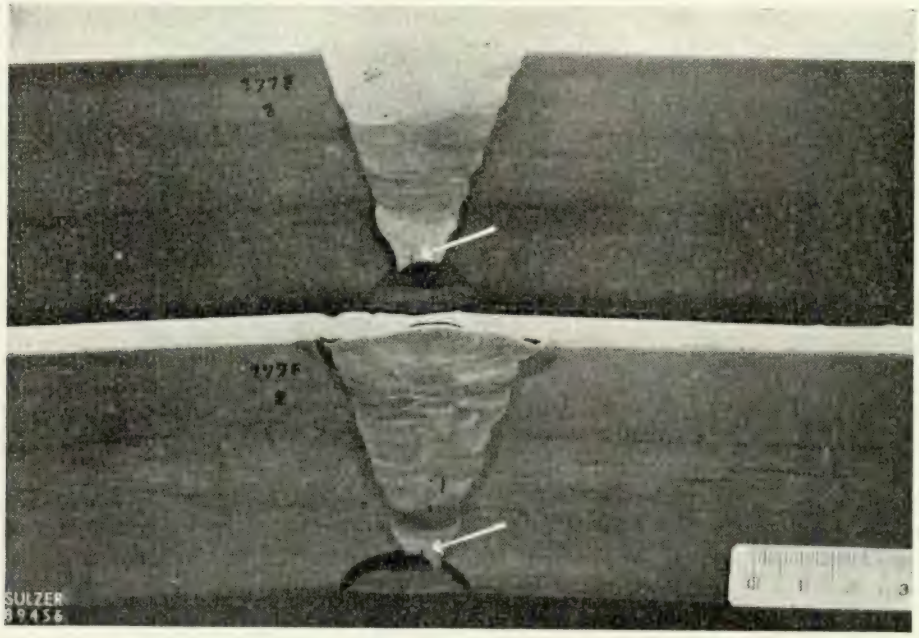


Fig. 4 d — Em cima: corte 177 F-1; chapa sem defeito; em baixo: corte 177 F-2: chapa defeituosa

Fig. 4 e — Fenda na soldadura, aumentada 7 vezes

responder ao ponto de saída das ondas do palpador.

d) O ângulo de emissão, que pode variar ligeiramente segundo o desgaste do palpador.

Este controle é feito com o auxílio do bloco-padrão representado na figura 3.

Assim que o feixe de ondas do palpador de ângulo passa pelo centro das curvas de 75 e 140 mm de raio, os dois ecos que aparecem sobre o oscilograma, atingem as suas alturas máximas. É nesta posição do palpador que se faz a regulação do aparelho. Por deslocamento do ponto de emissão, coloca-se o primeiro eco sobre o valor 75 da escala inferior (caminho percorrido pelas ondas) e o segundo, por regulação da oscilação de tempo, sobre o valor 140 (fig. 3, em cima).

Depois, ajusta-se a régua fixa ao palpador, fazendo coincidir o seu valor 140 com o bordo do arredondamento grande do bloco (fig. 3, ao centro, à direita).

Assim, o zero da régua corresponde ao centro do raio de curvatura, respectivamente ao ponto em que as ondas deixam o palpador para penetrar na matéria.

A precisão de localização dos defeitos depende sobretudo do ângulo de emissão das ondas, à base do qual são estabelecidas as escalas que estão colocadas diante do tubo catódico. Torna-se portanto indispensável controlar o ângulo de emissão do palpador, antes de fazer qualquer sondagem. Para isso, basta colocar o palpador sobre o bloco-padrão, na posição representada na figura 3, em baixo, à direita. É preciso calcular prèviamente o caminho a percorrer pelo feixe de ondas.

No nosso caso, para um ângulo de 60°, ele terá 175 mm (sendo a altura da parte rectangular do bloco de 50 mm). No instante em que o feixe de ondas passa pelo centro das curvaturas do bloco-padrão, o eco do oscilograma atinge a sua altura máxima. Se o ângulo do palpador estiver justo, o eco coincidirá sobre a escala inferior com o valor calculado (fig. 3, em baixo, à esquerda); se não for este o caso, é preciso corrigir a base de plástico do palpador.

Em princípio, o bloco-padrão deveria ser do mesmo material do que a peça examinada, mas como as velocidades de propagação diferem muito pouco nos aços de 35 a 50 kg/mm² ou mesmo em ligas fracas, escolhemos um aço de 45 kg/mm².

A superfície das peças a controlar tem uma importância fundamental para o exame supersónico. Uma superfície rugosa, oxidada ou coberta de partículas metálicas intercepta, pelo menos parcialmente, a transmissão dos impulsos à peça. Por outro lado, as irregularidades da superfície impedem que haja um bom contacto com o palpador e dispersam as ondas, o que

naturalmente prejudica a boa interpretação dos resultados. O ideal seria uma superfície convenientemente trabalhada, o que na prática nunca se consegue, porque a maior parte das soldaduras são feitas em perfilados ou em chapas. As superfícies laminadas não apresentam qualquer dificuldade, se se tiver o cuidado de lhes aplicar um líquido viscoso, que alisa a superfície e assegura um bom contacto entre o palpador e a peça, ao mesmo tempo que reduz bastante o desgaste da base. O óleo, que se emprega geralmente, não é muito indicado para peças grandes, como por exemplo, as quarteladas de condutas forçadas. Obtém-se melhores resultados com cola celulósica. Este líquido, que é barato é fácil de preparar, seca ràpidamente sobre a peça e depois forma uma película, que se retira fàcilmente.

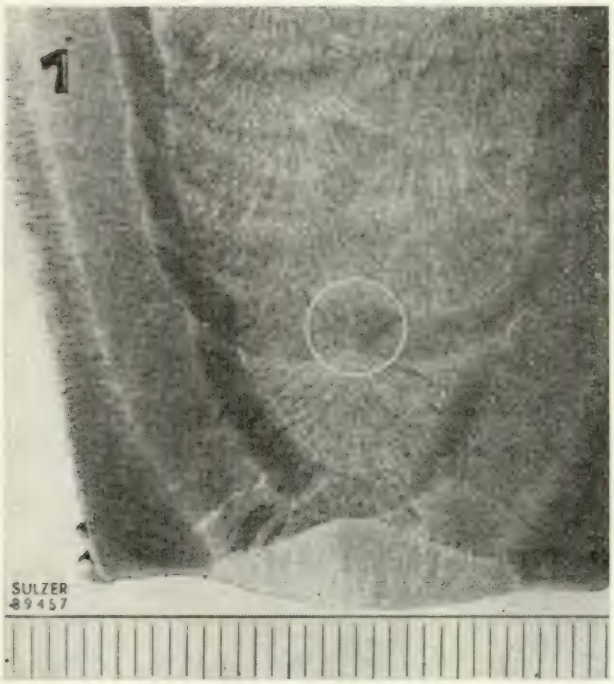


Fig. 5 a — Perfuração duma junta soldada, numa chapa de 47 mm de espessura
Macrografia dum defeito

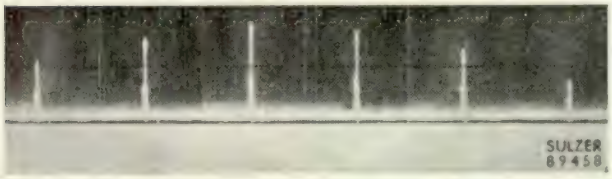


Fig. 5 b — Ecos devidos à fenda

Antes de sondar uma junta com o auxílio do palpador de ângulo, é preciso controlar a qualidade do metal. A maneira mais simples de proceder consiste em observar o amortecimento duma impulsão reflectida sucessivamente sobre a face anterior e sobre a face posterior da chapa. Utiliza-se para este efeito um palpador-sonda e a oscilação de tempo do oscilógrafo catódico é regulada de modo a permitir a observação de vários ecos sucessivos, Um amortecimento lento das impulsões caracteriza um material homogéneo. A aparição de ecos intercalados revela a presença duma sobreposição ou de linhas de segregação mais frequentes nas chapas espessas ou com ligas fracas.

Neste caso, o exame da junta por ultra-sons é difícil e mesmo às vezes impossível.

A figura 4 mostra-nos um exemplo concreto. Em cima, à esquerda, a figura 4 a representa o oscilograma duma boa reflecção múltipla, relativa a uma chapa sem defeitos (corte 177 F-1, fig. 4 d, em cima).

Quando do exame por ultra-sons, encontrou-se uma pequena fenda na raiz, que não era visível na radiografia. O eco do defeito está representado na figura 4b. A figura 4 c representa uma má reflexão múltipla que revela uma chapa defeituosa (ver corte 177 F-2, fig 4 d, em baixo). Nesta zona, a fenda escapou aos ultra-sons, tendo as ondas transversais sido interrompidas pelas segregações. Este exemplo prova que há necessidade de se fazer um controle prévio da chapa com o palpador vertical.

Na figura 5 a, relativa a uma soldadura automática com acabamento manual, pode-se ver a superioridade do exame aos ultra-sons sobre o processo radiográfico. O exame radiográfico não tinha revelado nenhum defeito, enquanto que o de ultra-sons diagnosticou uma fenda.

Na figura 5 b, vê-se o eco do defeito em diferentes

Fig. 5 c — Ampliação da fenda

fases. À medida que o palpador avança na direcção da soldadura, a altura do eco aumenta. Ele atinge o seu valor máximo no instante em que o centro do feixe de ondas passa pelo defeito, depois diminui. Os valores superiores destas indicações do oscilograma, justapostos sucessivamente um ao outro, formam uma curva que dá indicações sobre a importância do defeito. Se o eco fica muito tempo na sua altura máxima durante a deslocação do palpador, podemos concluir que se trata duma descontinuidade bastante grande. Se, pelo contrário, o eco cresce ràpidamente para diminuir logo que atinge o máximo, como se dá no nosso exemplo, podemos supor com toda a segurança que se trata apenas duma pequena fenda.

A experiência comprova que a forma do eco depende do género do defeito. Um eco estreito como uma lâmina é indício duma fenda ou de falta de penetração, ao passo que se ele é largo e tem a forma de dentes de serra (ver fig. 7 b e 7 c), há inclusões ou poros.

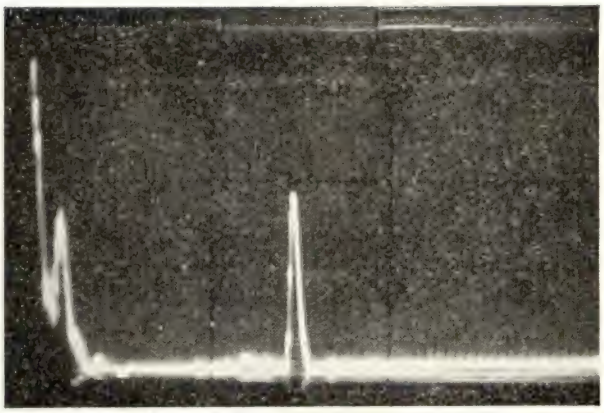


Fig. 6 a — Juntas com fendas
Eco devido ao defeito

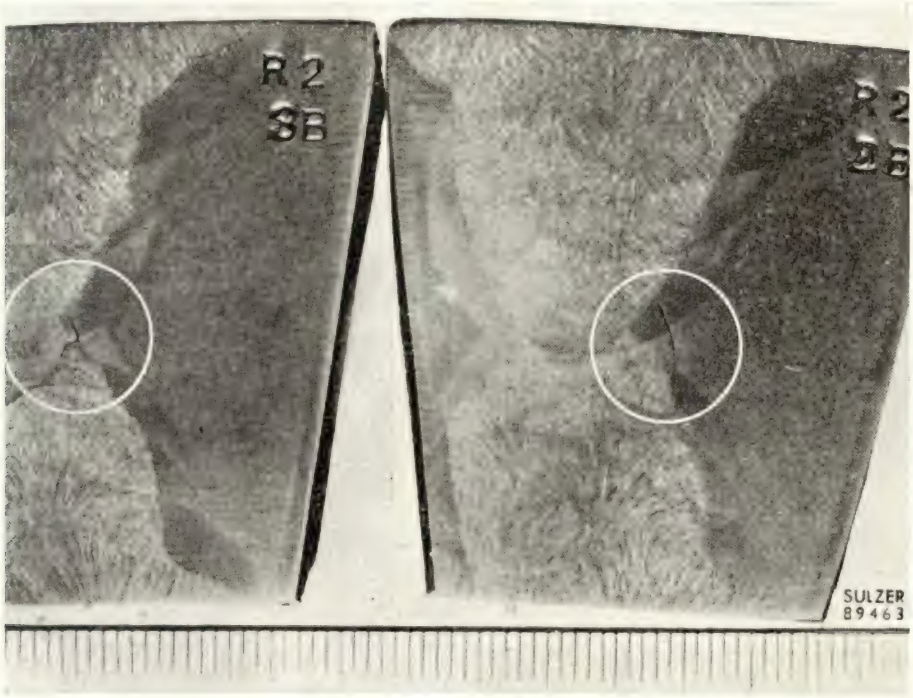


Fig. 6 b — Macrografia da fenda

As figuras 6 e 7 mostram alguns exemplos práticos, que comprovam os resultados positivos da aplicação dos ultra-sons, cujas vantagens vamos resumir a seguir:

a) Exame rápido de qualquer junta soldada, à velocidade média de 1 m em 10 minutos. Este tempo poderá variar segundo a qualidade da soldadura.
b) Localização dos defeitos em posição e profundidade, o que tem muito interesse para as oficinas.
c) Facilidade de aplicação, particularmente importante nos estaleiros de montagem de condutas forçadas e de pontes, por exemplo (fig. 8), em que a aplicação de isótopos obriga a interromper o trabalho durante horas, devido às radiações perigosas.
d) Grande sensibilidade às fissuras, que escapam frequentemente ao exame radiográfico.
e) Despesas de investigação relativamente pequenas.

Figs. 6 c e 6 d — Ampliações da fenda (20 vezes)

Na verdade, ao lado de todas as suas vantagens, o método dos ultrasons apresenta também alguns inconvenientes. Em primeiro lugar, falta a este processo uma documentação simples dos resultados de controle e a interpretação das imagens obtidas na pantalha catódica é muitas vezes difícil. Só os operadores sabedores e muito experientes podem apreciar, à base dos ecos, a natureza e a grandeza dum defeito.

A qualidade da chapa têm uma importância fundamental, como já vimos anteriormente. As sobreposições ou as segregações interrompem as ondas antes que estas atinjam a soldadura.

Fig. 7 a — Resultado do exame por ultra-sons
Bolhas na superfície duma junta de montagem

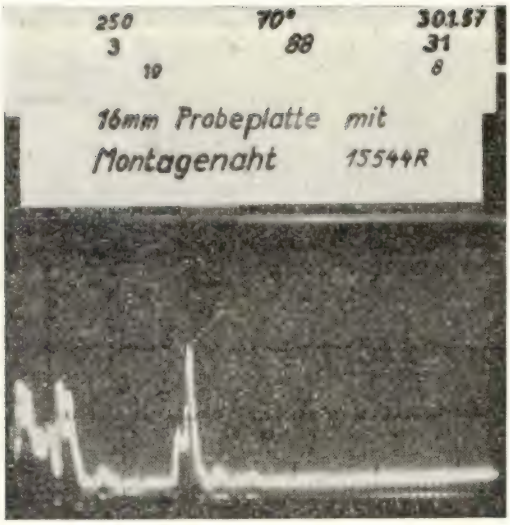


Fig. 7 b — Eco obtido com um palpador de 70°

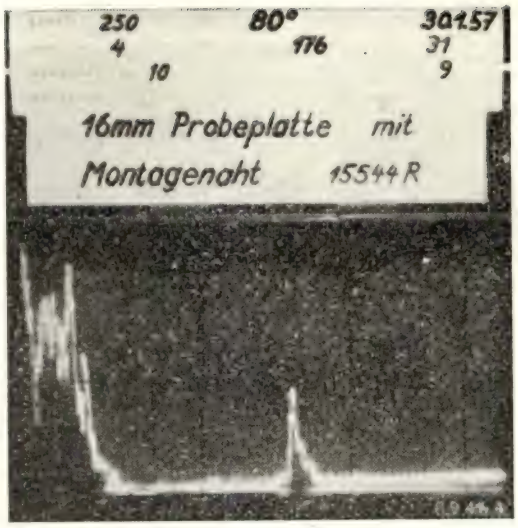


Fig. 7 c — Eco obtido com um palpador de 80°

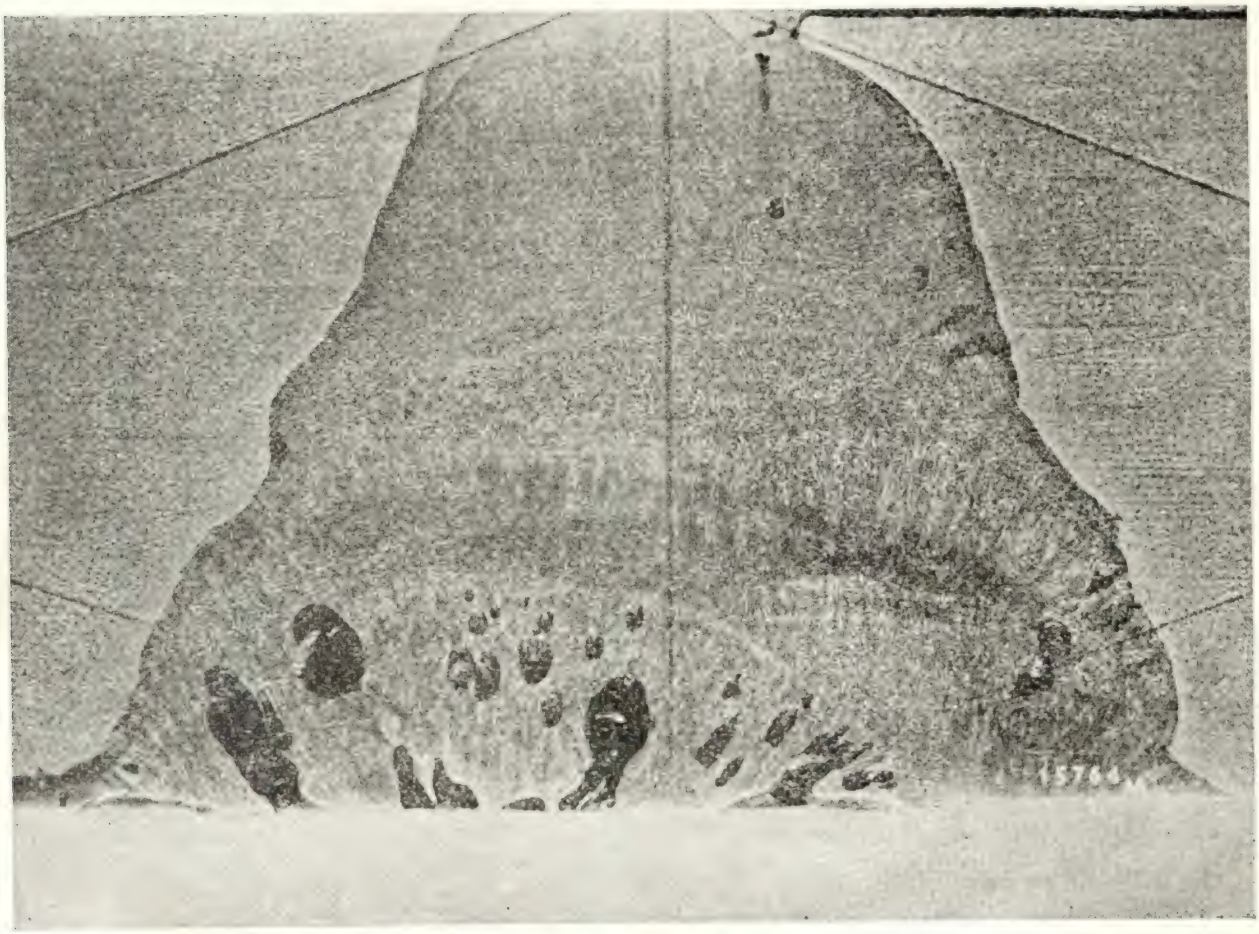


Fig. 7 d — Ampliação do defeito (7 vezes)

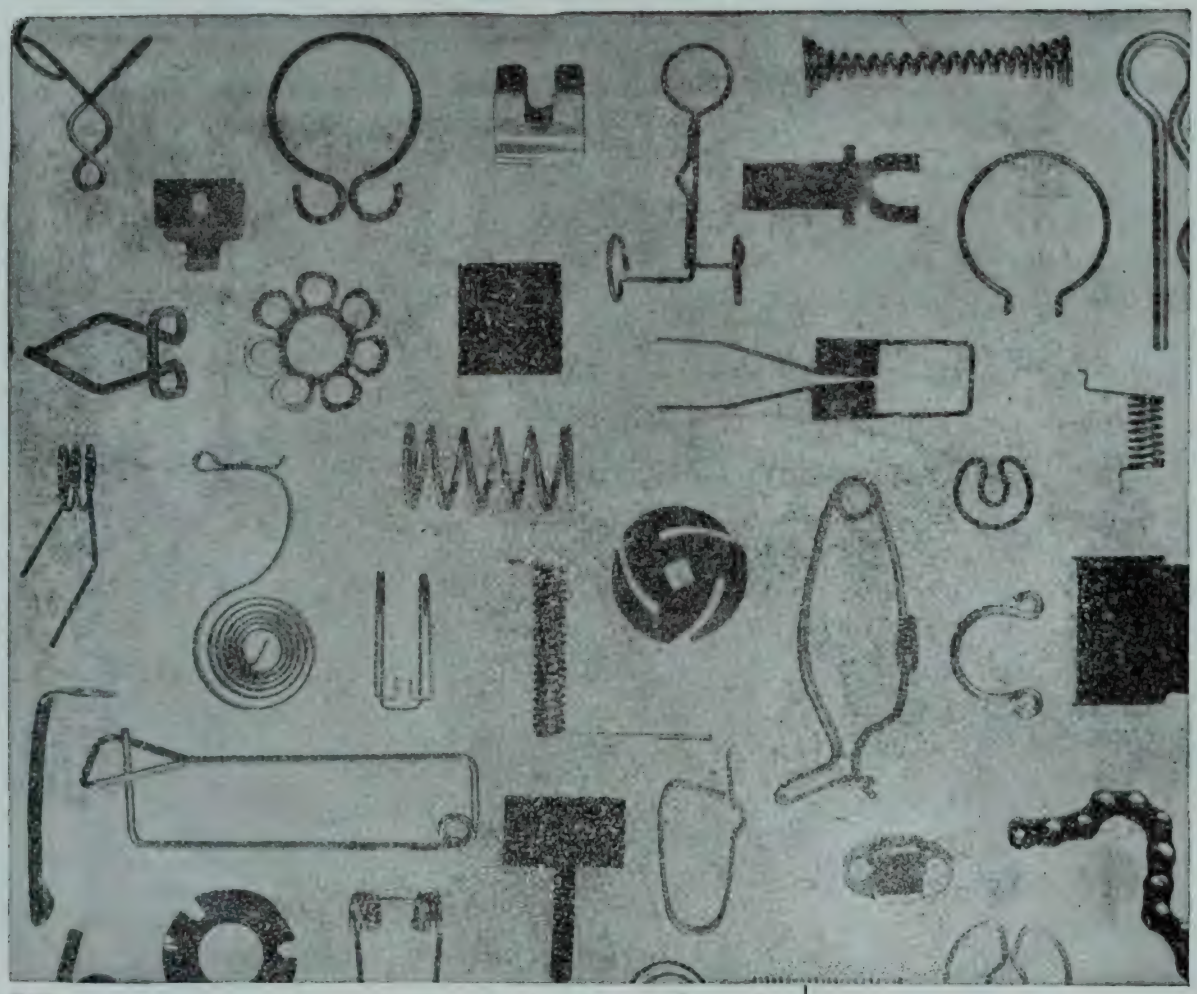
AÇO TOR

O AÇO DE ALTA RESISTÊNCIA
PARA BETÃO ARMADO COM
MAIOR VENDA NO MUNDO

TENSÃO DE SEGURANÇA 2.400 Kg/cm²
SEM GANCHOS

Especifique
AÇO TOR
com o símbolo

SOABAL – SOCIEDADE DE AÇOS PARA BETÃO ARMADO, LDA.
RUA JOAQUIM BONIFÁCIO, 2, 1.º — TELEF. 4 05 66 — LISBOA



P 175

Quality springs presswork and accessories

Experts in the design and manufacture of springs and presswork for more than 100 years, Terrys are known all over the world for quality and dependability. They produce millions of parts every year—each one precision-made for its specific purpose. Terrys Research Department has a wealth of specialised experience and know-how and will gladly advise on the right design of spring or presswork for your particular problem.

Some of Terrys many accessories

Tool clips
Security Hose clips
Metric spanners
Boxes of assorted springs
Midget spanner sets
Circlips
Flexible shaft
Belleville washer

TERRYS

HERBERT TERRY & SONS LTD, REDDITCH, ENGLAND

O controle pelos ultra-sons de ligações soldadas com espessura inferior a 8 mm é muito difícil, porque o ângulo de incidência necessário é muito pequeno, de modo que a sensibilidade às inclusões e às fendas é insuficiente. A interpretação dos ecos torna-se então aleatória.

Não obstante estes inconvenientes, já não se pode passar sem o exame de ultra-sons para o controle de construções muito solicitadas. Este controle severo obriga os soldadores a um trabalho cuidadoso e contribui assim sensìvelmente para a melhor qualidade das soldaduras.

Fig. 8 — Controle por ultra-sons duma soldadura num estaleiro de montagem

Seminário de Cálculo Numérico e Máquinas Matemáticas

O Seminário de Cálculo Numérico e Máquinas Matemáticas do Instituto de Alta Cultura no intuito de colaborar activamente no esforço que o País vem desenvolvendo para se equiparar, no domínio científico e técnico-industrial, a outros países mais adiantados, organizou um programa de publicações e pequenos cursos, feitos por especialistas de reconhecida competência, com o fim de tratar de assuntos de aplicação imediata e que não sejam correntemente estudados nas cadeiras das nossas universidades.

O primeiro desses cursos realiza-se em Novembro e Dezembro de 1960 na Faculdade de Ciências de Lisboa e versará sobre:

Métodos de resolução de equações com derivadas parciais

(Com especial referência aos métodos numéricos)

por

A. César de Freitas e F. R. Dias Agudo

As lições interessam a matemáticos, físicos, engenheiros e podem ser seguidas por quem conheça a matéria versada em qualquer das cadeiras de cálculo infinitésimal das Universidades Portuguesas.

Os interessados devem fazer a sua inscrição (gratuita) por meio de carta dirigida a «Seminário de Cálculo Numérico e Máquinas Metálicas – Faculdade de Ciências de Lisboa».

Os inscritos até meados de Outubro serão informados directamente sobre o programa e horário das lições.

comodidade - elegância - cor - duração

pedidos à

LUSALITE

Rua de S. Nicolau, 123 - Lisboa • Rua de S. António, 15, 2.º - Porto

ou aos seus agentes na província

ACEITAM-SE REVENDEDORES EM LISBOA E PORTO

ESTAMPARIAS TINTURARIAS LAVANDARIAS

PARA OS VOSSOS TECIDOS TECNICOS:
TRANSPORTADORES MANKONS, LAPPING, WOLFRIES.
FLANELAS, CANEVAS, ETC.,

EM FIBRAS NATURAIS OU SINTÉTICAS

Consultem:

FANAFEL

FÁBRICA NACIONAL DE FELTROS INDUSTRIAIS

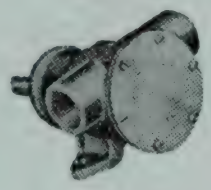
SOCIEDADE LIMITADA

APART.: 9
TELEF.: 93
TELEG.: FELTROS

OVAR
PORTUGAL

ESCRITÓRIO E FÁBRICA
ESTRADA DE S. JOÃO

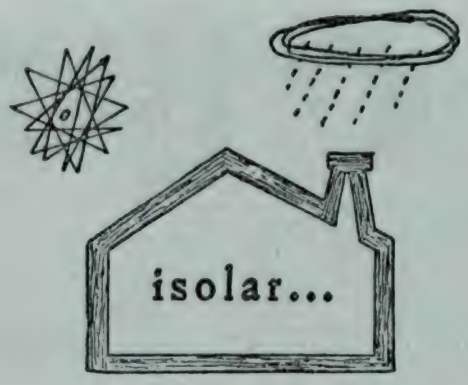
BOMBAS



Se há um problema de bombas consulte

VASCO PESSOA, LDA.

Rua da Boa Vista, 63 — LISBOA



...do calor,
frio,
ruído,
...problema resolvido:

VITROFIB

INFORMAÇÕES TÉCNICAS E COMERCIAIS

NACIONAL FIBRAS DE VIDRO, L.DA

R. Braamcamp, 15, 2.º-D. Tel: 59150 - 59124

LISBOA

Oficina e Laboratórios

do

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO de ELECTROTECNICA, fornecem todo o género de material escolar de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA - ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público.

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

Empresa de Fundações Capblanch, L.da

Fundações Especiais
Estacas a ar comprimido
(por processo patenteado)
Sondagens e Injecções

Campânula utilizada nas fundações das instalações da Soponata em Cabo Ruivo

Rua do Alecrim, 38-2.º Telef. 21 265

LISBOA — 2

BIBLIOTECA
FICHEIRO

Classificadores responsáveis:

José Fernando Pinharanda, Carlos Ramalho Carlos, Alberto Esteves Guerra, António José Falcão, Carlos Pena, João Carvalho Marques e Orlando Graça Lobo.

Recortar as indicações bibliográficas que formam uma ficha e estão encimadas por CDU (Classificação Decimal Universal).

Colar cada referência num pequeno rectângulo de cartolina de 75 × 125 mm.

Ordenar pelos índices decimais, *começando da esquerda para a direita,* independentemente do número de algarismos que o índice contiver, e respeitando a seguinte regra de arrumação dos sinais auxiliares:

+ / n.os simples : [ ] = (01/09) (1/9) (=) " "A/Z — .0 .00

Consultar, em casos duvidosos, a exemplificação inserida na «Técnica» n.º 218 e seguintes, ou recorrer à Biblioteca da A. E. I. S. T.

Notar que a inserção das fichas nesta publicação respeita a ordem correcta, no intuito de a esclarecer o mais possível.

A comodidade de possuir no próprio local de trabalho um arquivo ordenado e de fácil consulta sobre assuntos que se sabe onde existem, é uma das evidentes vantagens de um ficheiro classificado segundo a CDU.

Os assuntos de que estas fichas são referência ficam patentes à consulta a partir desta data.

LIVROS

C. D. U. 331.04

Alguns aspectos da influência do homem sobre o ambiente de trabalho — *Armindo Rodrigues.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 5.

C. D. U. 331.823

Acidentes de trabalho — *João Raimundo.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 7.

C. D. U. 331.86

Treino Industrial — *Shell Portuguesa.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 13.

C. D. U. 337.9

Os regimes aduaneiros e a industrialização — *Raul da Silva Pereira.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 8.

C. D. U. 622.013.6 : 622.349.5.032

Acerca dum método de calcular reservas de minério de urânio nos jazigos filoneanos a partir de sondagens — *L. H. Brito de Carvalho.*
Junta de Energia Nuclear, Lisboa, 1960, vol. 1, págs. 46.

C. D. U. 622.775 : 622.349.5

Natural leaching — *J. Sonsa Byrne.*
J. E. Nuclear, Lisboa, 1957, vol. 1, págs. 15.

C. D. U. 65 012.2

Planificação económica e industrial — *Alberto Marta Louro.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 7.

C. D. U. 65.012.2

Ensaio duma política industrial que enfrente a situação do franqueamento do espaço económico nacional — *F. Ramos da Costa.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 7.

C. D. U. 65.012 3

Qualidade, quantidade e rendimento — *Alberto Marta Louro.*
II Cong. Ind. Port., 1958, vol. 1, págs. 7.

ARTIGOS DE REVISTAS

C. D. U. 312 (469.51)

Nota sobre a evolução e estado actual da população do Alto Alentejo — *José Dionisio de Almeida.*
Economia e Finanças, 1958, vol. 26, n.º 2, pág. 318-334.

C. D. U. 336.009

A tributação e o público — *Vergilio Moreira.*
Revista de Economia, 12-959, vol. 12, n.º 4, pág. 149-152.

C. D. U. 337.91 (4)

Convenção que institui a Associação Europeia do Comércio Livre.
Revista de Economia, 12-959, vol. 12, n.º 4, pág. 184-200.

SOCIEDADE DE CONSTRUÇÕES AMADEU GAUDENCIO

ESCRITÓRIO E OFICINAS R. ALEXANDRE BRAGA, 4-A LISBOA

ARQUITECTURA E ENGENHARIA

TELEF.: P. P. C. A. 43191 / 43192 / 59000

END. TELEG.: **CONSTRUÇÃO**

Depósito de Materiais:

ESTRADA DE MOSCAVIDE, 17-19

LISBOA

TELEF. 399072

Construções Civis

Betão armado e pré-esforçado

Carpintaria mecânica

Trabalhos de pintura

AUGUSTO CAVACO

ENGENHEIRO

SONDAGENS
FUNDAÇÕES
CAPTAÇÕES DE ÁGUA
REBAIXAMENTOS DE NÍVEIS AQUÍFEROS

RUA RODRIGO DA FONSECA, 62- · LISBOA · TELEF. 53873

ELEKTRA

- INTERRUPTORES MULTICELURARES ROTATIVOS PARA CORRENTES ATÉ 600 AMPERES
- COMUTADORES DE TODOS OS TIPOS
- ARRANCADORES ESTRELA - TRIANGULO

Representantes em Portugal:

AZEVEDO & PESSI, L.DA

Projectos de Electricidade e Máquinas
Instalações Eléctricas em B. T. e A. T.

Rua Nova do Almada, 46 LISBOA
Telefone 2 03 54

Servindo a INDÚSTRIA

NA LUBRIFICAÇÃO DE TODOS
OS SISTEMAS DE ENGRENAGENS

LUBRIFICANTES

Sonap

C. D. U. 337.91 (4)

A criação da Associação Europeia de Comércio Livre e a posição de Portugal — *Mário Boavida Remédio.*
Revista de Economia, 12-959, vol. 12, n.º 4, pág. 153-170.

C. D. U. 338.011

La productivité économique et sa mesure. Contribution de la comptabilité — *Caetano Cruz Vidal.*
Economia e Finanças, 1958, vol. 26, n.º 2, pág. 309-317.

C. D. U. 526.913.2

Studio sperimentale e impiego particolare del Teodolito Wild T 3 R a registrazione fotográfica — *A. Marazio* e *C. Mazzon.*
Riv. Catasto e dei Serv. Tecnici Erariali, 1-960, vol. 15, n.º 1, pág. 32-49.

C. D. U. 537.728 : 621.317.382

O Teorema de Blondel e as suas aplicações — *A. de Abreu.*
Mackenzie, Rev. de Eng., 3/4-959, vol. 43, n.º 138 pág. 29-36.

C. D. U. 538.122

Dispersões e espectos magnéticos — *Walfredo Schimidt.*
Mackenzie, Rev. de Eng., 3/4-959, vol. 43, n.º 138, pág. 10-14.

C. D. U. 551.49 [371.3]

Guia para un Curso de Hidrologia Aplicada — *Armando Baloffet y E. Aisiks.*
Ciencia y Técnica, 1/2-959, vol. 127, n.º 636, pág. 3.

C. D. U. 551.594.2

La foudre — *J. Malan.*
Endeavour, 1959, vol. 18, n.º 70, pág. 61-69.

C. D. U. 553.612 (469.121.3) : 549.623.9

Estudo mineralógico dos caulinos da Senhora da Hora (Porto) — *J. M. Correia Neves* e *Orlando da Cruz Gaspar.*
ENT Serviço F. Mineiro, vol. 12, n.º 314, pág. 217-229.

C. D. U. 621.523.8

An Electronic Controller Constructed on the Building-block Principle — *Gerhart Kessler.*
Siemens Review, 26, 1959, pág. 188-191, 6 fig., 1 tab.

C. D. U. 621.039

Piles atomiques pour applications industrielles et scientifiques.
Revue Demag, 1957, n.º 150, pág. 1-4.

C. D. U. 621.182.1

Industrial Power Plant Developments — *E. R. Lee Jr., E. F. Boobyet.*
3-957, vol. 28, n.º 9, pág. 45-51.

C. D. U. 621.182.1

Engineering the Eddystone Steam Generator for 5000 Psig, 1200 F — *E. M. Powell.*
Combustion, 12-956, vol. 28, n.º 6, pág. 43-50.

C. D. U. 621.182.1

The Use of the Suction Pysometer is Pulverized-Fuel--Fisrd Furnaces — *A. M. Godoudge. G. G. Thurlow.*
Combustion, 3-956, vol. 27, n.º 9, pág. 34-42.

C. D. U. 621.187.1

Water Treatnnent for Boilers — Natural Controlled Circulation, Once — Through — *R. C. Ulmet.*
Combustion, 12-956, vol. 28, n.º 6, pág 61-66.

C. D. U. 621.187.114

Quality Measurements by Flame Photometer — *J. K. Rice.*
Combustion, 11-956, vol. 28, n.º 5, pág. 57-61.

C. D. U. 621.187.12

Costs of Cation Exchange Equipment — *R. F. Peak. M. M. David.*
Combustion, 5-957, vol. 28, n.º 11, pág. 48-51.

C. D. U. 621.316.9

Intrinsically-safe Control Apparatus — *Alfred Heyn.*
Siemens Review, 24, 1959, pág. 205-207, 3 fig.

C. D. U. 621.317.7 : 541.132.3

An Industrial pH Meter with Amplifier — *Fritz Lieneweg.*
Siemens Review, 26, 1959, pág. 243-244, 2 fig.

C. D. U. 621.317.74.029.4/.5

Un oscillateur de mesure pour 10 c/s à 1 Mc/s à buts d'utilisatiou multiples — *Wilhelm König.*
Revue Siemens, 17, 1959, pág. 209-210, 2 fig.

C. D. U. 621.317.75

The Oscillomink, a New Direct-writing Jet Oscillograph — *Willi Kaiser.*
Siemens Review, 26, 1959, pág. 191-194, 6 fig.

C. D. U. 621.318

The application of magnetic amplifiers the engineering problems — *A. D. Cawdery* e *H. T. Carden.*
The Metropolitan-Vickers Gazette, 6-959, vol. 30, n.º 479, pág. 156-161.

C. D. U. 621.318.56

A subminiature Polar relay — *O. Fleischmann.*
Siemens Review, 10-958, vol. 25, n.º 6, pág. 218-220.

C. D. U. 621.319.4 : 621.313.58

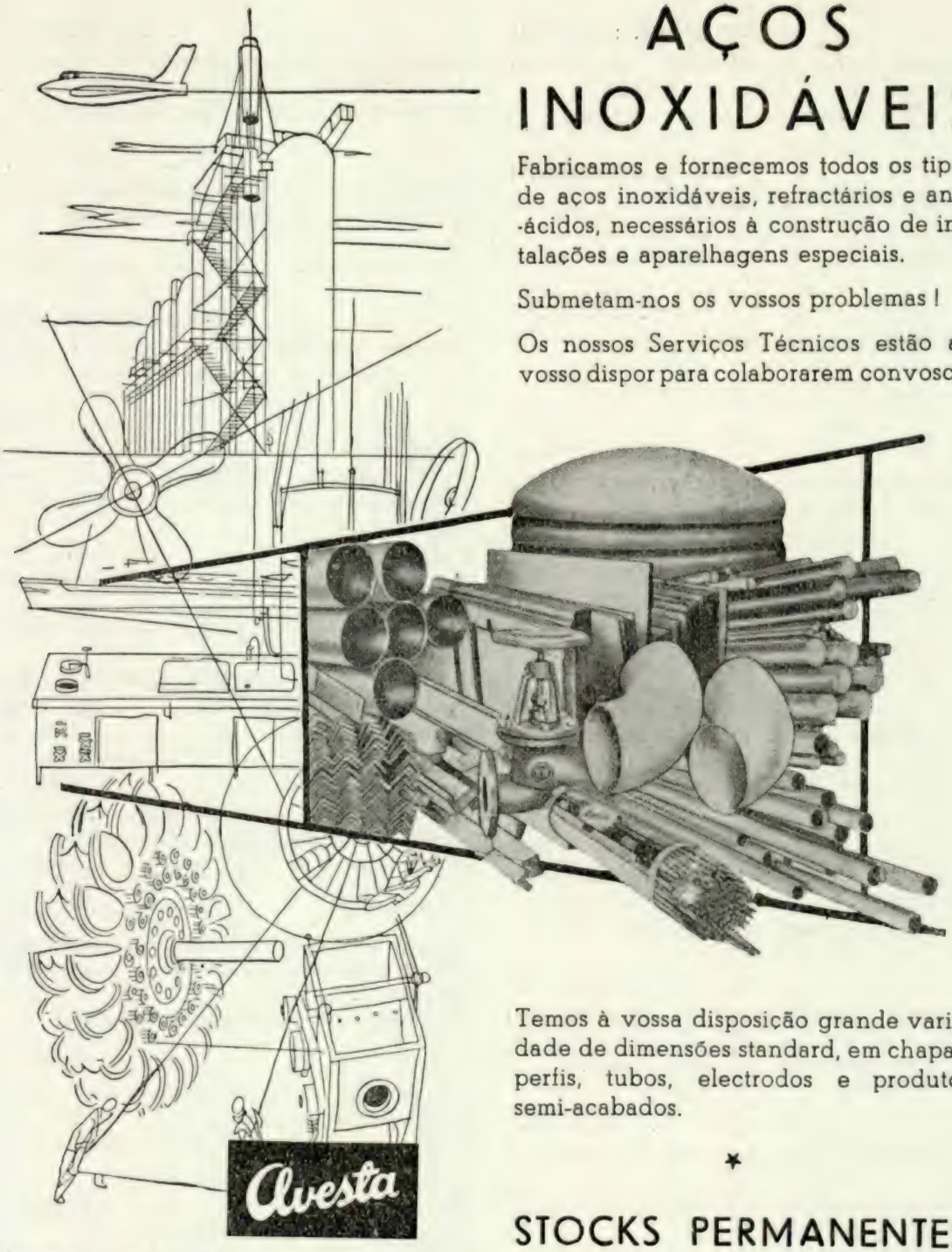
Filter circuits for power factor correction in rectifier installations — *M. Hoffmann.*
Siemens Review, 10-958, vol. 25, n.º 6, pág. 220 285.

AÇOS INOXIDÁVEIS

Fabricamos e fornecemos todos os tipos de aços inoxidáveis, refractários e anti-ácidos, necessários à construção de instalações e aparelhagens especiais.

Submetam-nos os vossos problemas!

Os nossos Serviços Técnicos estão ao vosso dispor para colaborarem convosco.



Temos à vossa disposição grande variedade de dimensões standard, em chapas, perfis, tubos, electrodos e produtos semi-acabados.

*

STOCKS PERMANENTES

AVESTA JERNVERKS AKTIEBOLAG
AVESTA — SUÉCIA

Representantes Exclusivos para Portugal e Ultramar:

A. JOHNSON & Co (PORTUGAL), L.DA

SEDE EM LISBOA:
Praça José Fontana, 11-1.º
Telef. 479 61 — 479 93 — 479 97

FILIAL NO PORTO:
R. Dr. António Granjo, 160/168
Telef. 5 4666

C. D. U. 621.319.4 : 621.315.616

Condensateurs étalon au «Styroflex» — *W. Held et Rolf-Claus Kunze.*
Revue Siemens, 2-957, vol. 17, n.º 1, pág. 30-32.

C. D. U. 621.326 : 669.27

Tungsten for electric lamp filaments — *D. J. Jones e A. Leach.*
Metallurgia, 7-959, vol. 60, n.º 357, pág. 7-10.

C. D. U. 621.331

Guias de ondas y cavidades de ressonancia — *José Miguel Antolin.*
Dyna, 6-959, vol. 34, n.º 6, pág. 507-518.

C. D. U. 621.332.33

Les caténaires de Paris-Lille — *G. Maupomé.*
Mécanique-Electricité, 4-959, vol. 43, n.º 121, pág. 213-216.

C. D. U. 621.332.5

Les transformations de la signalisation sur l'artère Paris-Lille — *L. Thouvenot.*
Mécanique-Electricité, 4-956, vol. 43, n.º 121, pág. 217-220.

C. D. U. 621.335.1

Les locomotives a courant menophasé 25 kW — 50 Hz — *M. Gaide.*
Mécanique-Electricité, 4-959, vol. 43, n.º 121, pág. 205-211.

C. D. U. 621.335.1

Locomotivas diesel-eléctricas para os Caminhos de Ferro do Equador.
Suiça Técnica, 1959, n.º 2, pág. 39-43.

C. D. U. 621.38 : 624 : 316.7

Entraînements à réglage électronique (première partie) — *I. Földi.*
Bulletin Oerlikon, 4-959, n.º 333, pág. 26-42.

C. D. U. 621.384.8

Recent developments and applications of the spectrometer — *R.M. Elliott.*
The Metropolitan-Vickers Gazette, 7-959, vol. 30, n.º 480, pág. 177-183.

C. D. U. 621.392 (431)

Rechargement par soudure à l'arc submergé des bandages de wagons et de locomotives — *M. Adolfo Turek.*
Bulletin de l'A. L. du Congrès des Chemins de Fer, 4-959, vol. 36, n.º 4, pág. 474-487.

C. D. U. 621.395.72 (55)

18,600 EMD Switch Line Units in Tehran — *Horst Flotho.*
Siemens Review XXVI, 1959, pág. 201-202, 4 figuras.

C. D. U. 621.396.43.029.63

Over-Horizon Radiocomunication in Decimetric Band Around 2,000 Mc — *Max Jung and Norber Langer.*
Siemens Review XXVI, 1959, pág. 209-213, 8 figuras.

C. D. U. 621.396.43.029.63

Systèmes hertziens «scatter» dans la gamme des ondes décimétriques des 2000 Mc/s — *Max Jung et Norbert Langer.*
Revue Siemens 17, 1959, pág. 141-146, 8 figuras.

C. D. U. 621.396.67 : 621.397.61

Antennes d'émission pour télévision — *Helmut Laub.*
Revue Siemens 17, 1959, pág. 183-189, 10 fig. 1 quadro.

C. D. U. 621.397.2

Torres tubulares para el enlace hertziano de televisión Madrid-Barcelona — *J. Peña, J. Vélez e S. Camarassa.*
Dyna, 2-960, vol. 35, n.º 2, pág. 115-121.

C. D. U. 621.397.5

Television in Industry, Commerce, traffic and Research — *Hans Leidholdt.*
Siemens Review, XXVI, 1959, pág. 69-79, 18 fig. 1 tab.

C. D. U. 621.397.61 : 621.396.67

Television Transmitting Antennas — *Helmut Laub.*
Siemens Review, 1959, vol. 26, n.º 6, pág. 182-187.

C. D. U. 621.327.9

La télévision au service de l'industrie, du commerce, du trafic et de la recherce — *Hans Leidholdt.*
Revue Siemens, 2-959, vol. 17, n.º 1, pág. 1-10.

C. D. U. 621.398.621.311.42

Système de signalisation à distance pour les sous-stations de transformation des réseaux de distribution — *Borgvall, T.*
ASEA-Revue 30, 1958, 6 pág. 130-134.

C. D. U. 621.398 : 621.316

Siemens Remote-control Equipment for Power Supply Installations — *Walter Henning.*
Siemens Review XXVI, 1959, pág. 148-153, 7 figuras e bibliografia.

C. D. U. 621.439 : 629.13

Blackburn's free-turbine A. 129.
The Aeroplane, 26-12-959, vol. 95, n.º 2469, pág. 928-931.

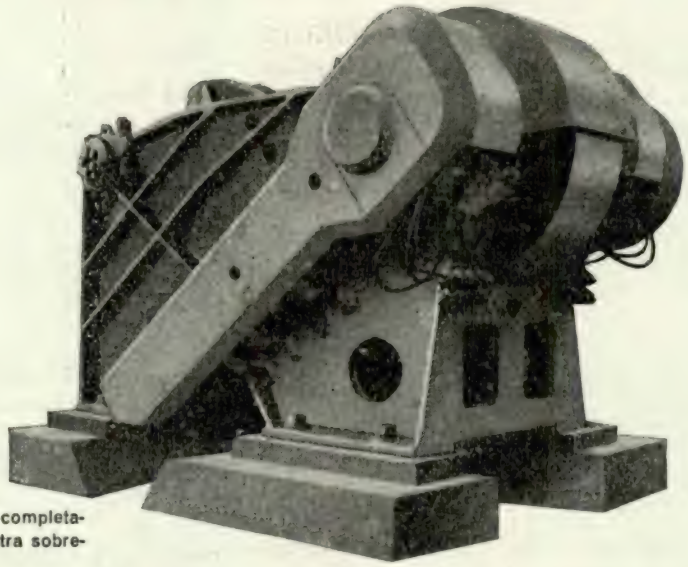
C. D. U. 621.74.043

Sintered Alumina Molds for Investment Casting of Steels — *E. F. Quigley. B. Bovarnick.*
Modern Castings, 6-958, pág. 51-55.

C. D. U. 621.74.043 : 621.746.34

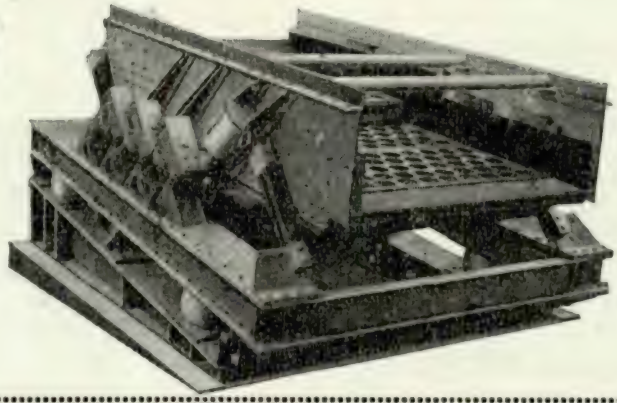
Gatrig and Riserig Shellmold Pattern Equipment — *D. C. Kidney.*
Modern Castings, 7-958, pág. 38-40.

KRUPP



Britadores de maxilas de um sistema completamente novo, com protecção total contra sobrecargas.

Crivos de ressonância de livre oscilacão modelo III GU, com um sistema inteiramente novo de oscilação do crivo, com alta eficiência de crivagem mesmo em posição horizontal.



Projectamos e construímos
instalações completas de britagem
de quaisquer tipos e dimensões.
Máquinas e instalações para as indústrias do cimento,
gesso e cal, para olarias, e para o fabrico
de britas para balastro.

FRIED. KRUPP · ESSEN
Representantes Gerais,
Sociedade de Importação e Exportação Lusomundo, Lda.,
Av. A. A. Aguiar, 126-5º. Lisboa.

C. D. U. 621.741.2

Formation of Ferrite and Pearlite in Cast Iron — *G. Olira, K. Ekawa.*
Modern Castings, 10-958, pág. 60-66.

C. D. U. 621.741.2

Magnesium Contend and Graphite Forms in Cast Iron — *James F. Ellis, C. K. Donoho.*
Modern Castings, 5-958, pág. 105-111.

C. D. U. 621.741.2

Foundries car produce their own Cast Iron directly from ore — *H. W. Lowrie Jr., A. J. Stone.*
Modern Castings, 1-959, vol. 34, n.º 1, pág. 47-54.

C. D. U. 621.741.2

Molybdenum effect on Gray Iron elevated temperature Properties — *G. K. Turnbull, J. F. Wallace.*
Modern Castings, 1-959, vol. 34, n.º 1 pág. 81-92.

C. D. U. 621.741.2

Starch content effect on a rammed Graphitic Mold material for casting Titanium — *H. W. Artes, R. E. Edelmar.*
Modern Castings, 3-956, vol. 35, n.º 3, pág. 97-102.

C. D. U. 621.741.38

Solidification and Risering of Gray Iron Castings — *C. Adams, M. Fleming, H. Taylor.*
Modern Castings, 8-958, pág. 31-41.

C. D. U. 621.741.38

Malleable Iron Microstructures Effect and Cause — *A. F. S. Report.*
Modern Castings, 4-958, pág. 100-110.

C. D. U. 621.742.45 : 621.741.56

The Use of Oil-Bentone Sand for Highet Quality Finish in Brass and Bronze Castings — *O. E. Jonhson.*
Modern Castings, 8-958, pág. 77-79.

C. D. U. 621.744.063

Sand movement and Compaction in Green Sand Molding — *Bosworth, Heine, Parker, King Schumachet.*
Modern Castings, 1-959, vol. 34, n.º 1, pág. 93-101.

C. D. U. 621.745.343

The Effect of Size of Scrap on the Tapping Temperature of a Cupola — *N. Keysr, W. Karn, Jr.*
Modern Castings, 8-959, pág. 59-60.

C. D. U. 621.746.2

Sadle Heating in the Foundry — *R. Rerda, William Zeunik.*
Modern Castings, 7-958, pág. 77-79.

C. D. U. 621.746.51

Tle Parlanti Mould Process for the casting of Metal by controlled rate of Heat Transfer — *Dr. Conraa A. Parlarti, Rodger D. Vereklaser.*
Modern Castings, 5-958, pág. 79-85.

C. D. U. 621.746.512

Some Remarks on the Ralationship of Interface Temperature and Solidification — *V. Paschkis, J. W. Hlinka.*
Modern Castings, 5-958, pág. 115-221.

C. D. U. 621.746.58

Progress in Vacuum Die Casting — *David Morgensterg.*
Modern Castings, 5-958, pág. 101-104.

C. D. U. 621.771.23

Laminoires à Tôles fortes et moyennes. Remarques relatives à leur conception constructive — *M. W. Muellenbach.*
Revue Demag, 1957, n.º 150, pág. 5-11.

C. D. U. 621.783.6

Mechanised hardening furnaces for small pents — *W. Weitbrecht.*
Siemens Review, 10-958, vol. 25, n.º 6, pág. 216-218.

C. D. U. 621.791.7

Teoria da solda eléctrica de ponto — *Jaroslav Sneit.*
Mackenzie, Rev. de Eng., 3/4-960, vol. 43, n.º 138, pág. 56-62.

C. D. U. 621.791.7

Os diferentes métodos de exame das soldaduras — *Cl. Mathy.*
Rev. Sind. Nac. Ag. Tec.

C. D. U. 621.9

Le Matériel présenté a L'esposition Europeénne de la Machine-Outil.
La Pratique des Industries Mecaniques, 8-958, vol. 42, n.º 8, pág. 199-205.

C. D. U. 622.621.8

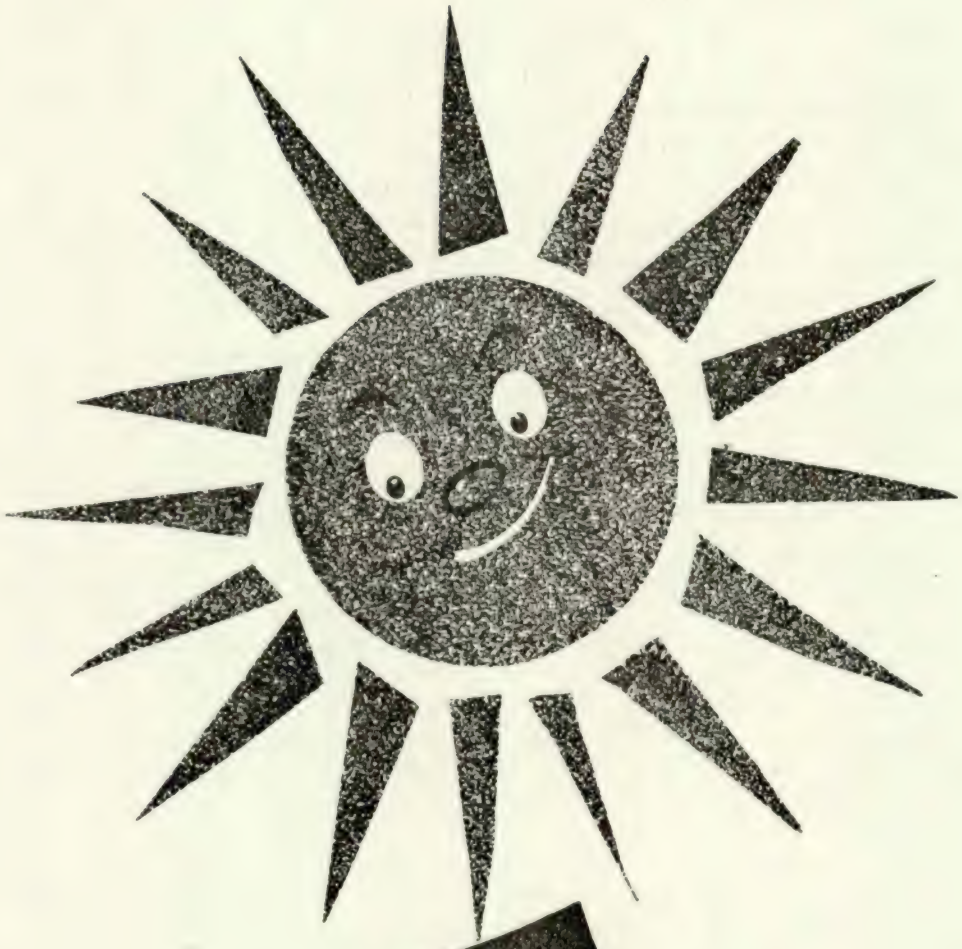
Electrification in Underground Mining — *Hans Graemer.*
Siemens Review, 1959, vol. 26, n.º 6, pág. 175-181.
13 referências bibliográficas.

C. D. U. 622.003.1 (469)

A Riqueza da Indústria Extractiva Metropolitana — *Fernando Soares Carneiro.*
E. N. T. Serviço F. Mineiro, vol. 13, n.º 3-4, pág. 65-214.

C. D. U. 624.014

Considerações sobre o aspecto das estruturas metálicas em geral e, em especial, no Brasil — *Paulo Alcides Andrade.*
Rev. Politécnica, 5/6-959, n.º 174, pág. 13-23.



Com Sol ou sem Sol

BP ENERGOL

MOTOR OIL

C. D. U. 625.433.1

Augmentation du rendement des installations de chargement pour hauts fourneaux grâce à la technique de signalisation des chemins de fer — *Werner Funke.*

Revue Siemens 17 (1959), pág. 111-118; 9 figuras e 1 tabela.

C. D. U. 625.741

Recubrimientos de hormigón alquitranado en la construcción de Carreteras — *Dr. Carl Meyer.*

Ion, 7-959, vol. 19, n.º 216, pág. 351-8.

C. D. U. 626.9

Los coeficientes de gestión en la industria europea.

Dyna, 4-956, vol. 34, n.º 4, pág. 280-287.

C. D. U. 621.13

Características hidrológicas del año y variaciones de reservas hidroeléctricas — *J. Luis Redonet Mamer.*

Dyna, 3-959, vol. 34, n.º 3, pág. 189-198.

C. D. U. 627.33 : 624.157.2 : 627.74

Construction de quais dans les fleuves à fort courant. Exemple du port de Matadi (Congo Belge) — *Claud Hersent.*

Annales de l'I. T. du Bâtiment et des Travaux Publics, 10-958, n.º 130, pág. 1123-1138.

C. D. U. 627.51

Digue verticale on digue à talus? — *R. Dhaille.*

Annales de l'I. T. du Bâtiment et des Travaux Publics, 6-958, n.º 126, pág. 773-786.

C. D. U. 627.8 (44)

Le barrage de Mauvoisin. Son exécution et ses installations de chantier — *J. P. Colomb.*

Annales de l'I. T. du Bâtiment et des Travaux Publics, 6-958, n.º 126, pág. 803-822.

C. D. U. 627.81 : 69.012.45 (41)

Presa pretensada «Alt-Na-Lairige» — *James Arthur Bancks.*

Informes de la Construcción, 6-7-958, n.º 102, pág. 10.

C. D. U. 624.27

Reconstruction du pont Marechal Joffre à Orléans.

Acier, Março, 959, vol. 24, n.º 3, pág. 119-122.

C. D. U. 628.8

L'utilisation du Frigibloc pour la climatisation des bâtiments — *Wehrlin M.*

Rev. Brown Boveri, t. 46 (1959), n.º 4, pág. 250-254, 5 figs., 1 quadro.

C. D. U. 629.13

Número de »Mécanique electricité» dedicado à aviação

Mecanique électricité, 11-959, vol. 43, n.º 127, pág. 163.

C. D. U. 629.135.45

Helicopter ground Resonance — *W. E. Hooper, M. A.*

Aircraft Engineering, 2-959, vol. 31, n.º 360, pág. 32.

C. D. U. 629.135.45

Induced flow Near a Helicopter Rotor — *Harry H. Heyson.*

Aircraft Engineering, 2-959, vol. 31, n.º 360, pág. 40.

C. D. U. 629.19

British Astronautics — *Keneth W. Gatlaud.*

The Aeroplane, 11-12-959, vol. 97, n.º 2512, pág. 615-617; 18-12-959, vol. 97, n.º 2513, pág. 639-642.

C. D. U. 629.19

The rajemt and astronautics — *S. W. Greenwood.*

The Aeroplane, 30-10-959, vol. 97, n.º 2506, pág. 419-422.

C. D. U. 629.19

Co-operation in space research.

The Aeroplane, 25-3-960, vól. 98, n.º 2527, pág. 365.

C. D. U. 629.19

Prelude to Atlas.

The Aeroplane, 1-4-960, vol. 98, n.º 2528, pág. 410-412.

C. D. U. 629.19

U. S. Satellite progress.

The Aeroplane, 15-4-960, vol. 98, n.º 2530, pág. 463-465.

C. D. U. 65.832

Nuevo sistema de liquidación de primas — *Ciriaco Catalina.*

Normalización, Julho-Agosto, 959, vol. 12, n.º 4, pág. 385-391.

C. D. U. 654 : 622

Mine Telephone Systems — *Helmut Schirmer.*

Siemens Review XXVI (1959) pág. 86-89, 7 figs., bibliog.

C. D. U. 654.1 : 621.391.1

Technique de transmission — *Albert Haag.*

Revue Siemens 17 (1959) pág. 35-38, 4 figs.

C. D. U. (61 : 546.322.26

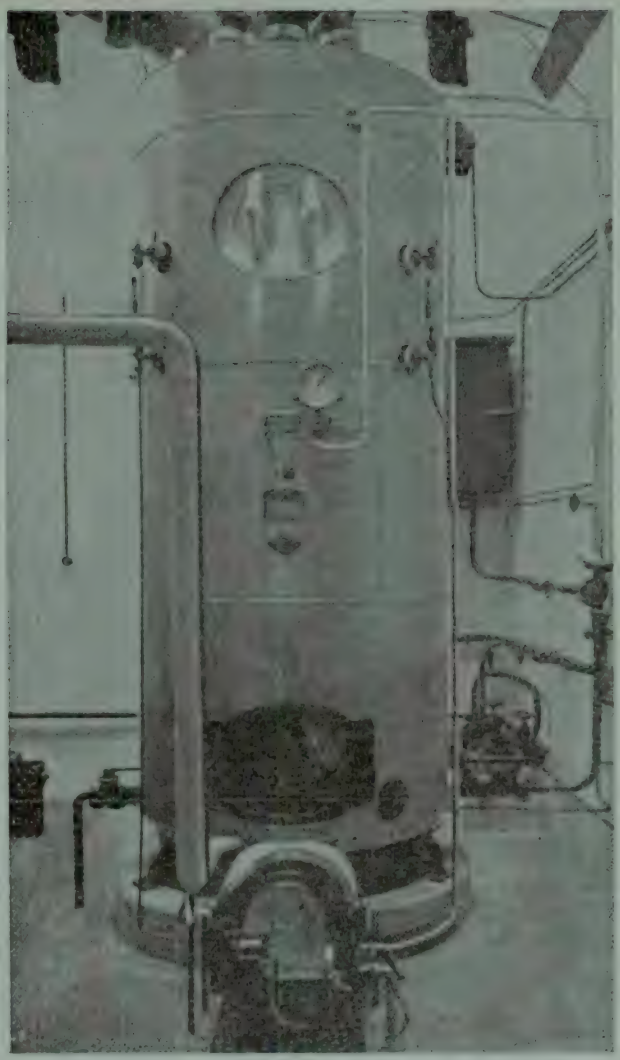
Sulfato sodico. Su aplicación a la fabricación de sulfato potássico — *José Maria Rapols Rovira.*

Ion, 9-959, vol. 19, n.º 120, pág. 598.

C. D. U 661.32 : 661.2

Sulfato sódico. Consideraciones sobre sus aplicaciones y fabricación — *R. Muñoz Larrea* y *J. M. Rapols Rovira.*

Ion, 9-958, vol. 18, n.º 206, pág. 544.

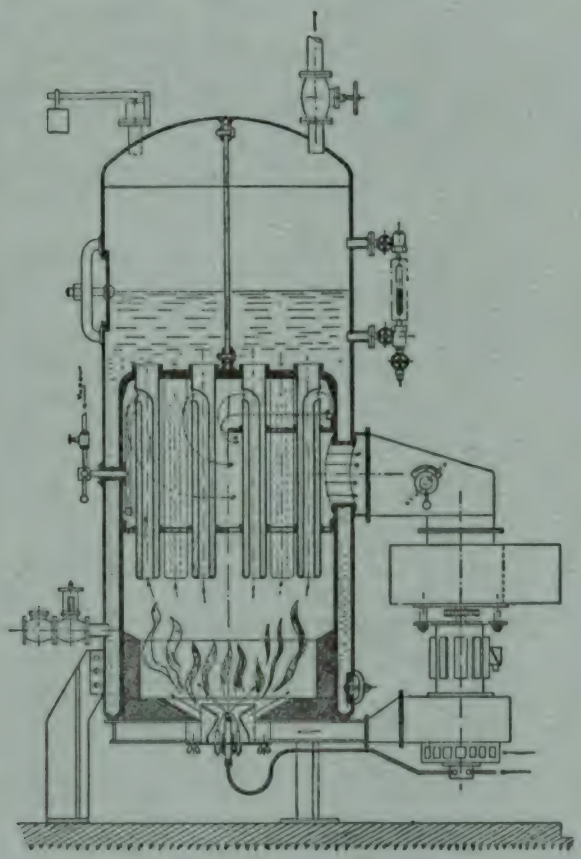


Caldeira Barès de 25 m²

CALDEIRAS BARÈS

Em França

400 em serviço



Corte de uma caldeira Dynatherm

Caldeiras

Rendimento superior a 80 %
Dimensões reduzidas
Em pressão em 15 minutos
Montagem extremamente simples
Conservação fácil e económica

DYNATHERM

CONSTRUTOR: J. BARATA

Rue Oberkampf, Paris-11e — França

Delegado em Portugal: L. O. Figueiredo — R. Saraiva de Carvalho, 201-1.º D.to — LISBOA-3

Ceresite
Uma só vez
com . . .

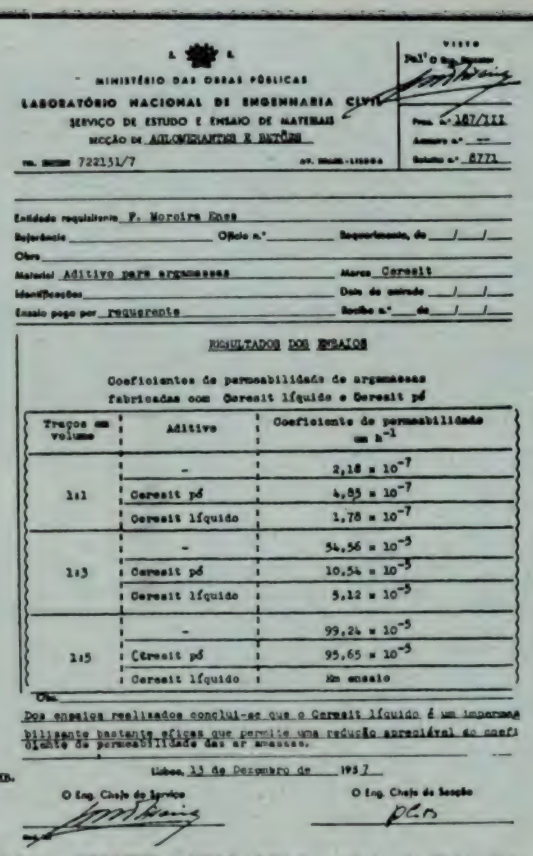
Um produto alemão da W. B. W.

Há mais de 50 anos **CERESIT** tem criado tradições em todo o mundo.

Custo do **CERESIT** por m² de reboco com 1 cm:

CERESIT líquido	150 gr . . .	2$20
CERESIT pó	80 gr . . .	1$80

Porto: F. MOREIRA ENES — R. Passos Manuel, 40



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE ESTUDO E ENSAIO DE MATERIAIS
SECÇÃO DE AGLOMERANTES E BETÕES

Visto
Pel'o Eng. Director

Proc. n.º 187/111
Amostra n.º —
Boletim n.º 8771

n.º 722131/7 — Av. Brasília-Lisboa

Entidade requisitora: F. Moreira Enes
Repartição _____ Ofício n.º _____ Requerimento, de __/__/__
Obra _____
Material: Aditivo para argamassas — Marca: Ceresit
Identificação _____ Data da entrada __/__/__
Ensaio pago por: requerente — Recibo n.º ___ de __/__/__

RESULTADOS DOS ENSAIOS

Coeficientes de permeabilidade de argamassas fabricadas com Ceresit líquido e Ceresit pó

Traços em volume	Aditivo	Coeficiente de permeabilidade em h^{-1}
1:1	-	$2,18 \times 10^{-7}$
	Ceresit pó	$4,85 \times 10^{-7}$
	Ceresit líquido	$1,78 \times 10^{-7}$
1:3	-	$54,56 \times 10^{-5}$
	Ceresit pó	$10,54 \times 10^{-5}$
	Ceresit líquido	$5,12 \times 10^{-5}$
1:5	-	$99,24 \times 10^{-5}$
	Ceresit pó	$95,65 \times 10^{-5}$
	Ceresit líquido	Em ensaio

Obs.

Dos ensaios realizados conclui-se que o Ceresit líquido é um impermeabilizante bastante eficaz que permite uma redução apreciável do coeficiente de permeabilidade das argamassas.

/MB.

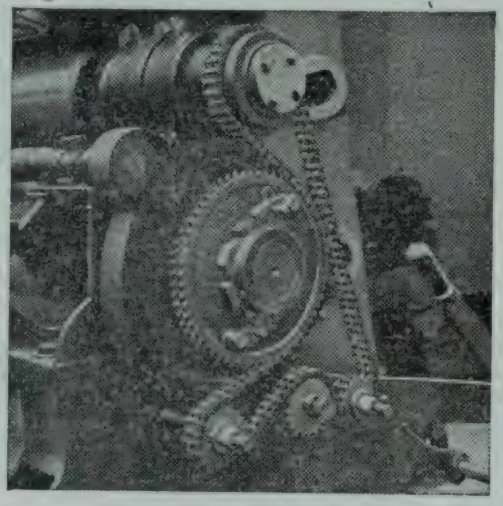
Lisboa, 13 de Dezembro de 1957

O Eng. Chefe de Serviço — O Eng. Chefe de Secção

Lisboa: SERAFIM RAMOS, LDA. — Cais do Tojo, 71

A transmissão mais eficiente

Ausência de escorregamento
Funcionamento silencioso



RENOLD

Economia de Espaço
Longa Duração

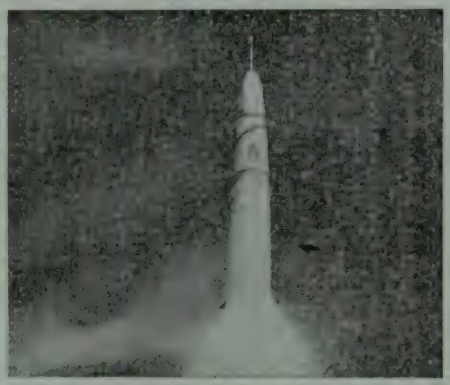
ÚNICOS AGENTES:
HARKER SUMNER & C.ª, L.da
LISBOA — PORTO

SOCIEDADE INDUSTRIAL METALURGICA

Responsabilidade Limitada
(REGISTADO)

SERRALHARIAS,
CALDEIRARIA,
FERRARIA,
FUNDIÇÕES

ESCRITÓRIO
Rua de S. Tiago, 13
LISBOA
Telefone 26572



Os Klystrons reflexos «EIMAC», de construção cerâmica-metal são aplicados com êxito em severas condições de trabalho.

Devido à actual evolução da aviação e dos misseis, tornou-se necessário realizar uma nova concepção de válvulas electrónicas, criando-se Klystrons reflexos, os quais permitem excepcional estabilidade de frequência sob as condições mais severas de choque, vibração e aceleração. Os novos e robustos Klystrons «EIMAC» de bandas reflexas X- e K- de uma concepção nova e de construção cerâmica-metal, com cavidades duplas satisfazem estas exigências.

A nova concepção e desenho de cavidades ressonantes, consiste principalmente numa cavidade fechada, provida duma janela de cerâmica acoplada a uma segunda cavidade fora do invólucro de vácuo.

Na cavidade externa a sintonia é feita por meio de um parafuso metálico ao longo duma gama mínima de 700 megaciclos/segundo.

Este avanço de concepção técnica tem como resultado obter-se com uma série de 4 excepcionalmente estáveis Klystrons reflexos, cobrir uma gama de frequências de 8.500 megaciclos a um nível de potência de saída de 75 miliwatts.

Nos níveis de vibração de 15 a 20 G., o desvio de pico a pico é inferior a 50 kilociclos para qualquer frequência vibrante entre 20 a 2.000 ciclos/segundo.

A construção de Klystrons «EIMAC» cerâmica-metal, além das vantagens indicadas, permite que se estabeleçam temperaturas de 250° C sem se alterar o funcionamento.

EITEL-McCULLOUGH, INC.

San Carlos • California

TELEFONES 2 42 21/2/3 – 2 45 84

REPRESENTANTES

ESTABELECIMENTOS HEROLD S. A. R. L.

Rua dos Fanqueiros, 278

LISBOA

GRANDE NÚMERO DE REFERÊNCIAS EM PORTUGAL E PROVÍNCIAS ULTRAMARINAS

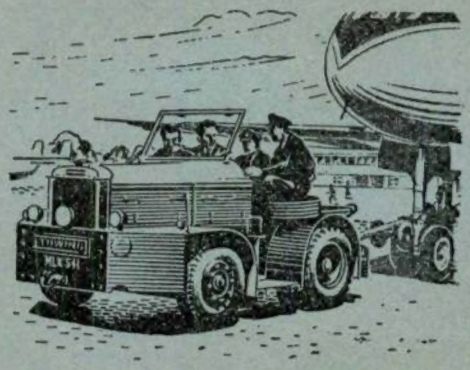
CONSULTE OS REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

MAQUINAS DE PRECISÃO, LDA.

MAPREL

ENG.º D'ARRIAGA DE TAVARES

LISBOA-R. da Boavista, 45-49-Tel. 666086-7 PORTO-R. de S.ta Catarina, 653 a 663-Tel. 28720 LUANDA-R. Direita de Luanda, 150-Tel. 4232-C. P. 304



MERCURY

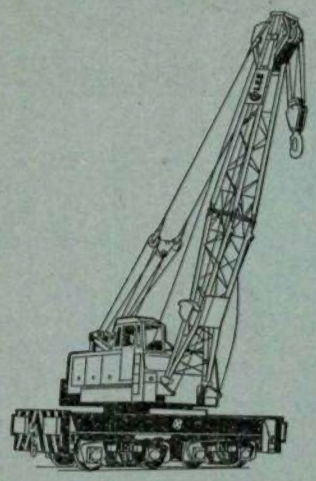
TRACTORES INDUSTRIAIS

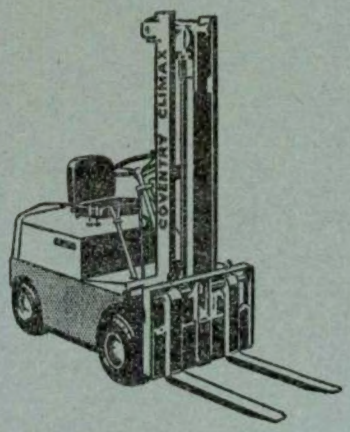
Capacidades de reboque
até 300 Ton

COLES

GUINDASTES MÓVEIS

Capacidades até 60 Ton





Coventry Climax

EMPILHADORES

ELÉCTRICOS DIESEL GASOLINA

Capacidades até 3 Ton

"BROOMWADE"

COMPRESSORES

PORTÁTEIS E FIXOS
ROTATIVOS E ALTERNATIVOS
E FERRAMENTAS PNEUMÁTICAS

GUEDES & ALMEIDA, LDA. • R. S. Nicolau, 71-4.º — Tel. 25080 • LISBOA 2

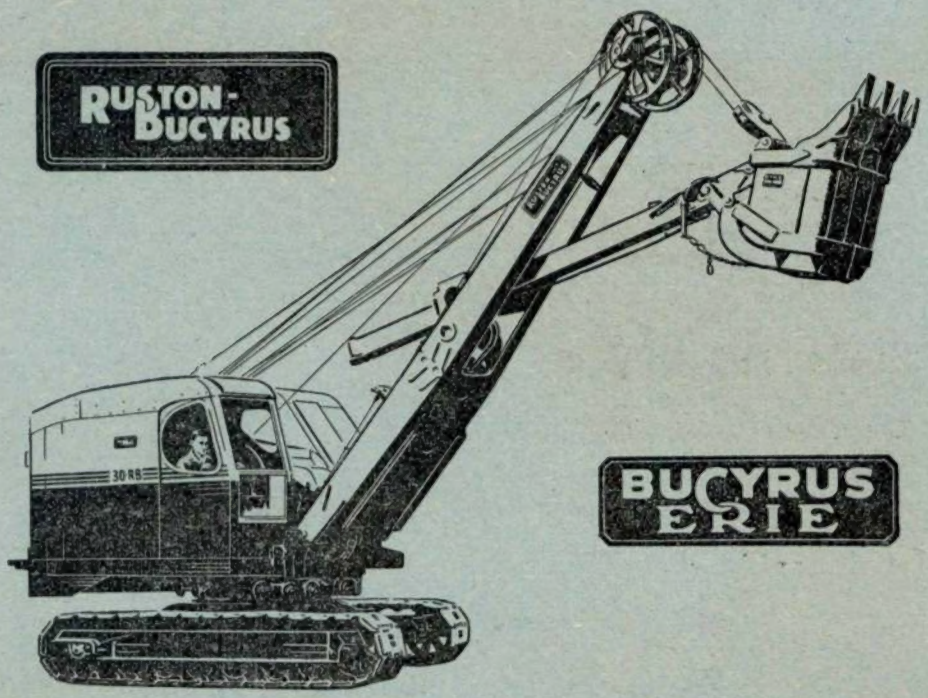
ESCAVADORAS

RUSTON-BUCYRUS, LTD.

E

BUCYRUS-ERIE & Co.

Modelos de 3/8 a 36 jardas cúbicas



Eacavadora modelo 30 RB, de 1 jarda cúbica de capacidade, com comandos a ar comprimido

As escavadoras RUSTON-BUCYRUS e BUCYRUS-ERIE são as mais mundialmente conhecidas e as mais utilizadas em todo o território português

Stock permanente de peças sobressalentes
Oficina de reparações
Técnicos e mecânicos especializados
Ensino e treino de operadores

Representantes exclusivos para Portugal e Ultramar

MONTEIRO GOMES, LIMITADA

Rua Cascais, 47 (Alcântara)

LISBOA

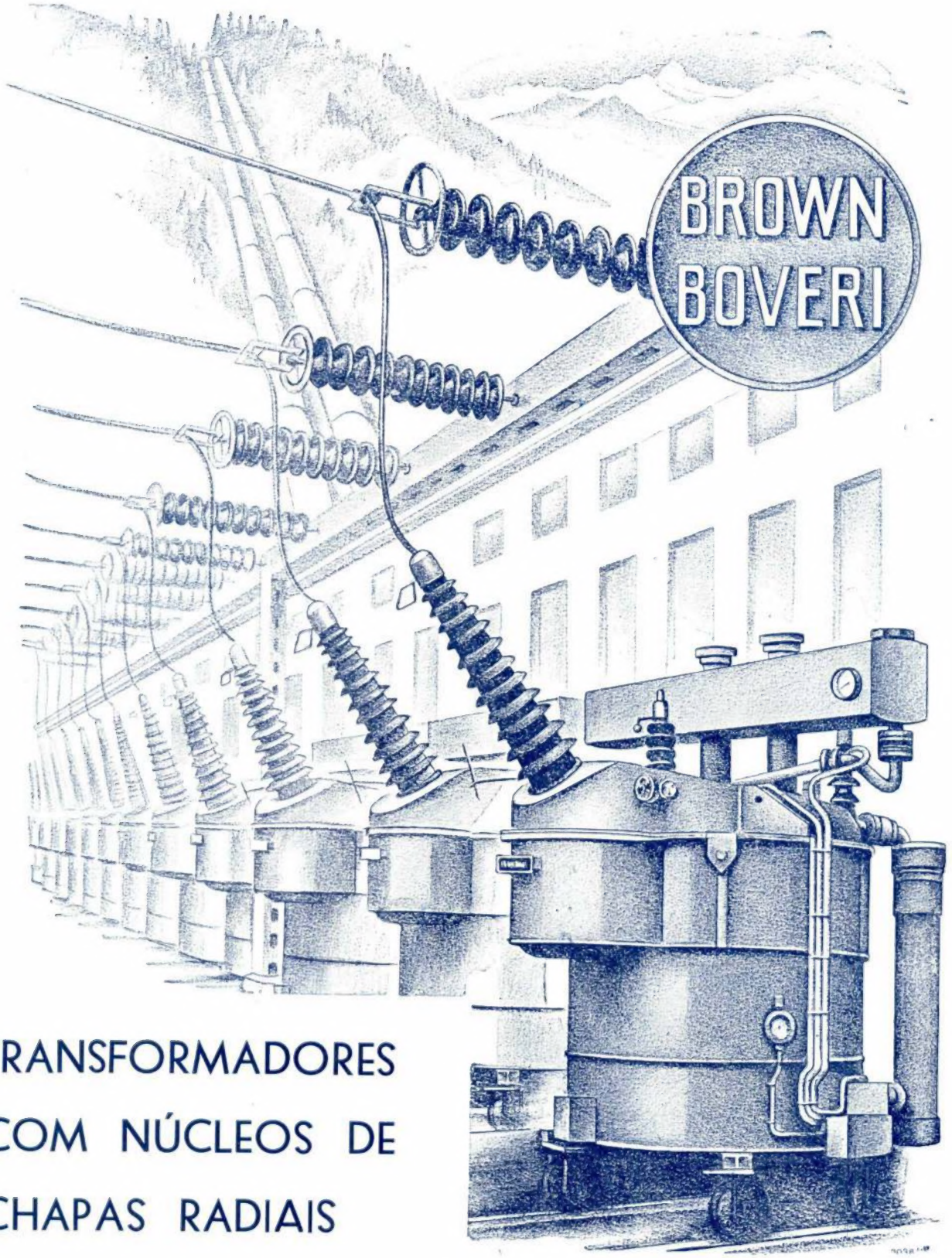
PORTO LUANDA LOURENÇO MARQUES

Empresa de Sondagens e Fundações

TEIXEIRA DUARTE, L.DA

PR. DA FIGUEIRA, 18. 3.°
TELEF. 3 2774

LISBOA



TRANSFORMADORES COM NÚCLEOS DE CHAPAS RADIAIS

Monofásicos e trifásicos para tensões até 400 kV e todas as potências atravessantes até 600 MVA. Estes transformadores caracterizam-se pelo bom comportamento às ondas de choque e reduzida altura. São económicos e deram com sucesso excelentes provas práticas.

SOCIEDADE DE ELECTRICIDADE BROWN BOVERI, LDA. PORTO